



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

Efectos de la rehabilitación cardiaca en la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO₂ máx. Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. Lima – Perú 2016

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación

AUTOR

Quiny Karel MORENO TORRES

ASESOR

Eraida CÓRDOVA CÓRDOVA

Adolfo Víctor BIORGGIO EFFIO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

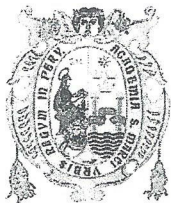
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Moreno Q. Efectos de la rehabilitación cardiaca en la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO2 máx. Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. Lima – Perú 2016 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2017.

1297



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 45.2 y, Art. 100.13 de la Ley 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Directora de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Mg. José Manuel Yampufé Cornetero
Miembro : Lic. Washington Guillermo Otoya Torres
Dr. José Arturo Panta Berrios

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 24 de octubre de 2017, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"EFECTOS DE LA REHABILITACION CARDIACA EN LA PRESION ARTERIAL, FRECUENCIA CARDIACA Y VO2 MAX" CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO TAVARA. LIMA - PERÚ 2016**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Bachiller:

QUINY KAREL MORENO TORRES

Habiendo obtenido el calificativo de:

..... 16
(en números)

..... Dieciséis
(en letras)

Que corresponde a la mención de: *Buena*

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

.....
Presidente
Mg. José Manuel Yampufé Cornetero

.....
Miembro
Lic. Washington Guillermo Otoya Torres

.....
Miembro
Dr. José Arturo Panta Berrios

.....
Asesor (a) de Tesis
Lic. Erida Córdova Córdova

**EFFECTOS DE LA REHABILITACION CARDIACA
EN LA PRESION ARTERIAL, FRECUENCIA
CARDIACA Y VO₂ MAX**

AUTORA: Bch. MORENO TORRES, QUINY KAREL

ASESORA: CORDOVA CORDOVA, ERAIDA

COASESOR: BIORGGIO EFFIO, ADOLFO

LIMA – PERÚ 2017

Dedico este trabajo a mis padres que siempre me han apoyado y han confiado en mí, a mis profesores por sus enseñanzas y a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a mi Facultad por permitirme estudiar en tan prestigiosa universidad

Agradecimientos a Dios por todas sus bendiciones, por siempre estar conmigo; también a mi mamá Violeta por ser mi madre y amiga, por apoyarme incondicionalmente, a mi papa Hernán por su apoyo y a mi hermano Oscar por ser mi motivo y confiar en mí, a mis maestros por sus enseñanzas

INDICE

	Pág.
CAPITULO I	1
1. Introducción	2
1.1. Antecedentes	4
1.2. Importancia de la investigación	8
1.3. Formulación del problema	10
1.4. Objetivos	10
1.5. Finalidad	11
1.6. Bases teóricas	12
1.6.1. Presión arterial	12
1.6.2. Frecuencia cardíaca	28
1.6.3. Consumo de oxígeno	30
1.6.4. Rehabilitación cardíaca	34
CAPITULO II	56
2. Métodos	57
2.1. Tipo de investigación	57
2.2. Diseño de investigación	57
2.3. Población	57
2.4. Muestra	57
2.5. Variables	58
2.6. Hipótesis	61
2.7. Técnicas e instrumentos	61
2.8. Procedimientos y análisis de datos	61
2.9. Consideraciones éticas	63
CAPITULO III	65
3. Resultados	66
3.1. Frecuencia cardíaca a mediano plazo	66

3.2.	Frecuencia cardiaca a corto plazo	69
3.3.	Presión arterial media a mediano plazo	72
3.4.	Presión arterial media a corto plazo	75
3.5.	VO ₂ máx. a mediano plazo	78
CAPITULO IV		81
4.	Discusiones	82
CAPITULO V		86
5.	Conclusiones y recomendaciones	88
CAPITULO VI		89
6.	Referencia bibliográfica	90
CAPITULO VII		96
7.	Anexos	97

RESUMEN

Objetivos: Determinar los efectos de la rehabilitación cardiaca en la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO₂ máx. en el Centro Médico Cirujano Mayor Santiago Távara, 2016.

Material y métodos: Estudio de enfoque cuantitativo del tipo descriptivo – retrospectivo que incluyo a 15 pacientes que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión que asistieron al programa de rehabilitación cardiaca del Centro Médico Cirujano Mayor Santiago Távara en el 2016; se utilizó las fichas de datos de los pacientes del programa de rehabilitación cardiaca.

Resultados:

En el estudio se logró evidenciar los efectos de la rehabilitación cardiaca sobre la frecuencia cardiaca a mediano plazo (disminuyo 2,4 lpm en 16 semanas), la frecuencia cardiaca a corto plazo (aumento en 4 lpm en referencia a las medidas de reposo con las de post ejercicio), la presión arterial a mediano plazo (disminuyo 3,71 mmHg en 16 semanas), presión arterial a corto plazo (disminuyo en 1,78 mmHg en referencia a las medidas de reposo con las de post ejercicio) y VO₂ máx. a mediano plazo (aumento 6,49 ml/kg/min en 16 semanas).

Conclusión: La rehabilitación cardiaca logro disminuir las frecuencias cardiacas a mediano plazo y la presión arterial a mediano plazo y corto plazo; aumento la frecuencia cardiaca a corto plazo y el VO₂ máx. a mediano plazo.

La rehabilitación cardiaca nos ayuda como tratamiento y como prevención contra las posibles patologías cardiovasculares que podríamos padecer ya que nos ayuda a obtener y mantener un mejor estado de salud y capacidad física

Palabras clave: Rehabilitación cardiaca, presión arterial, frecuencia cardiaca, VO₂ máx.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Los pilares de la rehabilitación cardiovascular y prevención secundaria son: la actividad física programada, el control riguroso de los factores de riesgo, y cambios en el estilo de vida. Un programa de RCV debe tener como objetivo no solo mejorar el estado fisiológico, sino también psicológico del paciente cardíaco basándose en una intervención multidisciplinaria (programa de ejercicio, educación, contención, evaluación médica, evaluación nutricional, etcétera). Por ello los objetivos de la rehabilitación cardiovascular son:

1. Asistir a aquellos pacientes con enfermedades cardiovasculares y pacientes de alto riesgo a desarrollar enfermedad coronaria.
2. Rehabilitar al paciente en forma integral; tanto en su aspecto físico, psíquico, social, vocacional y espiritual.
3. Educar a los pacientes para que puedan mantener hábitos saludables y adherencia a estos cambios de estilo de vida y al tratamiento farmacológico.
4. Reducir la incapacidad y promover un cambio en el estilo de vida con un rol pro activo del paciente en su salud.
5. Mejorar la calidad de vida.
6. Prevenir eventos cardiovasculares.
7. Adecuado control de factores de riesgo.

La presión arterial elevada llamada hipertensión arterial es una de las principales causas de muerte a nivel mundial por ser una enfermedad silenciosa, el tratamiento de esta enfermedad tiene un enfoque multidisciplinario. Las personas en la actualidad están propensas a sufrir de esta patología debido a sus hábitos inadecuados de vida que mantienen.

La hipertensión arterial (HTA) sigue siendo un desafío epidemiológico por su elevada frecuencia de presentación, la cual aumenta en la población anciana, que a su vez aumentará en los años venideros. Está ampliamente comprobado que el control de la presión arterial (PA) disminuye la morbimortalidad cardiovascular (CV); sin embargo, sigue siendo un desafío pendiente.

Así como en pacientes hipertensos, con cardiopatía isquémica o con insuficiencia cardíaca, se ha demostrado en varios estudios una asociación entre la frecuencia cardíaca y el riesgo de muerte. Según esto, cuanto mayor es la frecuencia cardíaca, menor es la expectativa de vida.

El Consumo Máximo de Oxígeno (VO_{2max}) está considerada como el indicador más fiable para determinar la condición física a nivel cardiovascular y respiratorio de cualquier persona.

Los objetivos de esta investigación es el determinar los efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO_2 máx.

Esta investigación está dirigida hacia los pacientes que asisten a rehabilitación cardíaca como parte de su tratamiento y también como una medida de prevención a la sociedad que tiene factores predisponentes para padecer de esta enfermedad, aplicando estilos de vida saludables que permitan disminuir las cifras estadísticas de la misma.

Para ello, es necesario provocar adaptaciones fisiológicas que mejoren el rendimiento metabólico orgánico, utilizando el entrenamiento de las cualidades físicas básicas: resistencia, fuerza, flexibilidad y siempre teniendo las precauciones del caso como el tomar la presión arterial antes y después de cada sesión de rehabilitación cardíaca verificando que el paciente está en óptimas condiciones.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Tesis: Eficacia de la fisioterapia cardíaca, en pacientes con hipertensión arterial primaria del hospital quito n° 1 de la policía, durante el año 2011

Universidad: Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Elaborado por: Daniela Cárdenas P.

Lugar y Fecha: Quito, Agosto, 2013

Resumen:

“La presente investigación se realizó con una muestra de 195 pacientes con Hipertensión Arterial Primaria del Hospital Quito N° 1 de la Policía. Y que para su tratamiento un grupo recibió Terapia Cardíaca + Terapia Farmacológica, y el otro grupo de pacientes únicamente Terapia Farmacológica, ambos cumplieron los criterios de inclusión y de exclusión determinados para el estudio con el fin de disminuir sesgos. El análisis comparativo se lo efectuó a través de los datos obtenidos de las fichas de seguimiento de los pacientes durante el año 2011. El programa de Rehabilitación Cardíaca no solo logró reducir cifras de presión arterial alcanzando el nivel óptimo, sino que también disminuyó los valores de la frecuencia cardíaca basal a 60 latidos por minuto. Mejoró la capacidad física de trabajo, así: el 100% de los pacientes que fueron parte de este programa de rehabilitación, alcanzaron una intensidad de entrenamiento de 85% máximo para ejercicio de tipo aeróbico característico de esta terapia con una tolerancia óptima al ejercicio cardiovascular. Además los pacientes consiguieron una frecuencia de entrenamiento de 5 veces por semana (83%), 40 minutos al día (86%), en Fase III (100%) que debe mantenerse toda la vida”. (3)

1.1.2. Tesis: “Efecto de la gimnasia aeróbica de bajo impacto sobre el nivel de presión arterial en pacientes con hipertensión arterial que asisten al Hospital Eduardo Montenegro del Cantón Chillanes.”

Universidad: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ciencias de la salud
- carrera de Terapia Física

Autora: Asqui Salazar, Gabriela Alejandra

Tutora: Dra. Garcés Gordón, Lida Carmelina

Lugar y Fecha: Ambato – Ecuador Abril, 2015

Resumen:

“En la presente investigación se han desarrollado aspectos relevantes como determinar el efecto de la gimnasia aeróbica de bajo impacto sobre el nivel de presión arterial en pacientes con Hipertensión arterial que asisten al Hospital Eduardo Montenegro del Cantón Chillanes, conociendo que el grupo de pacientes hipertensos se encuentran en control permanente de sus niveles de presión arterial y dentro de un tratamiento farmacológico, sin embargo se plantea necesario implementar ejercicios basados en la gimnasia aeróbica de bajo impacto que sean beneficiosos para su salud mejorando los niveles de presión arterial y así mejorar su condición de vida. Por este motivo nos hemos enfocado directamente en realizar un plan de ejercicios basados en la gimnasia aeróbica de bajo impacto en el grupo de Hipertensos que cuenta con 40 pacientes los mismos que se encuentran entre los 40-60 años de edad, el 15% pertenecen al sexo masculino y el 65% al sexo femenino con el fin de mejorar los niveles de presión arterial, los cuales tienden a padecer de esta patología a causa de diferentes factores como por ejemplo el sedentarismo, estrés, sobrepeso, etc. Los mismos que pueden conllevar a padecer de enfermedades cardiovasculares provocando una incapacidad física y socio-económica”. (5)

1.1.3. Tesis: “Actividad física, consumo de oxígeno y características antropométricas en una población hipertensa femenina del consultorio Barros Luco”. Tesis Entregada a la Universidad de Chile

En cumplimiento parcial de los requisitos para optar al grado de licenciado en Kinesiología - Facultad de Medicina

Autores: Javier Ignacio Chacón Rivas Ignacio y Alejandro Contreras Hernández

Año: 2010

Lugar: Chile

Resumen: En Chile, existe una alta prevalencia de hipertensión en la población, siendo de 33,7%. La línea de tratamiento en estos pacientes corresponde a terapia farmacológica y no farmacológica, dentro de esta última, la práctica de actividad física es fundamental en ellos por sus efectos, disminuyendo los niveles de presión arterial y uso de fármacos. Sin embargo, la actividad física en los hipertensos de atención primaria ha sido escasamente determinada, por tanto, se desconoce su influencia en la salud cardiovascular e índices antropométricos en estos pacientes. Debido a lo expuesto, el objetivo principal del presente estudio fue determinar el nivel de actividad física y gasto energético asociado, en población femenina hipertensa, edad 35 a 55 años, bajo tratamiento médico en el Consultorio Barros Luco. Para ello se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), el cual estima el gasto energético semanal. Como parámetro fisiológico de la condición física en estos pacientes, se determinó directamente el consumo de oxígeno peak y estimó el consumo de oxígeno máximo, ambos mediante el dispositivo Fitmate Pro, en test de esfuerzo submáximo en cicloergómetro. Finalmente, se evaluaron características antropométricas, tales como peso, talla, circunferencia de cintura y cadera, entre otros. Se reclutaron 22 pacientes hipertensas, cuyo promedio de edad fue $49,3 \pm 14,7$ años. El nivel de presión arterial sistólica y diastólica promedio fue $135,6 \pm 14,7$ y $84,9 \pm 9,8$ mmHg, respectivamente. La

mediana para el consumo de oxígeno peak fue 15,35 ml/kg/min, mientras que, el consumo de oxígeno máximo se estimó en 24,5 ml/kg/min. Según el IPAQ, la actividad física desarrollada por estas pacientes tuvo un gasto energético total de 4003 Kcal/semana, concentrándose en las actividades domésticas y del transporte activo (1637,5 y 460,5 kcal/semana, respectivamente). El dominio tiempo libre representa sólo 3,4 % del gasto total. En la muestra, un 45,5% no adhiere a tratamiento farmacológico antihipertensivo y 86,3% presentó sobrepeso u obesidad. En este estudio concluimos que las pacientes hipertensas estudiadas del Consultorio Barros Luco, desarrollaron un nivel moderado de actividad física asociado principalmente a actividades domésticas. Si bien, el gasto energético está por sobre el nivel recomendado, esto parece no estar influyendo adecuadamente en la salud, dado el perfil cardiovascular, antropométrico y nivel de consumo de oxígeno que presenta la muestra. Es necesario un estudio de mayor población para confirmar la tendencia de estos resultados, en pro de la atención primaria de salud. (19)

1.1.4. Tesis: Actividad física y ejercicio en la enfermedad cardiovascular

Autores: Pamela Serón Silva

Lugar y año: Barcelona, 2014

Resumen: un 18,37% de la población de Temuco, en Chile tiene un nivel de actividad física bajo. Las mujeres y las personas de niveles socioeconómicos medios tienen prevalencias más altas de actividades físicas insuficientes. La revisión sistemática sobre el efecto del ejercicio en personas de alto o incrementado riesgo cardiovascular, incluyó 4 ensayos clínicos de baja calidad metodológica que fueron insuficientes para determinar la efectividad del ejercicio en este grupo de personas. La otra revisión incluyó nueve guías clínicas exclusivas de rehabilitación cardíaca con puntuaciones medias que fluctuaron desde el 48,92% en el dominio de aplicabilidad del AGRE II, hasta un 79,84% en el dominio de alcance y propósito. (28)

1.2. Importancia de la investigación:

La elaboración de esta tesis sobre los efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO2max del CEMENA – Perú 2016, es muy importante por tener un gran impacto en la salud pública, la valoración de la circulación es el segundo paso en el examen de un paciente y la segunda prioridad en su manejo; luego de la insuficiencia respiratoria, la circulatoria es la segunda causa de muerte en los pacientes con riesgo vital, fundamentalmente los politraumatizados. Los tres componentes fundamentales del sistema son:

- ✓ La bomba cardíaca, fuerza contráctil de la circulación.
- ✓ El volumen sanguíneo, el factor determinante de la precarga.
- ✓ El sistema vascular:
 - Arterias
 - Venas
 - Capilares

Forman la microcirculación la cual permite el intercambio de líquidos y metabolitos de las células con su medio externo. La función básica de la circulación es el suministro de oxígeno y nutrientes esenciales a los tejidos periféricos y la eliminación de desechos metabólicos de esos tejidos. El riego de cualquier órgano se basa en la presión arterial sistémica (fuerza que impulsa la sangre a través de los órganos), la resistencia que ofrecen los vasos de ese órgano y la permeabilidad de los capilares nutricionales dentro de este. El determinante de intercambio de sustancias y metabolitos en los tejidos es la microcirculación.

Cada vez hay más personas con hipertensión arterial y además es una enfermedad muy peligrosa que incluso nos puede llevar a la muerte por alguna patología cerebro – vascular o ataque cardíaco o renal u ocular. Según el Minsa, “En el Perú, esta enfermedad afecta al 24% de jóvenes y adultos, mientras que en el mundo la padecen

más del 20% de mayores de 18 años” (1), un tercio de la población mundial padece de la enfermedad y lo desconoce. “En el mundo, cada segundo fallece una persona por problemas cardiovasculares, mientras que en Latinoamérica la estadística es de una muerte por cada minuto” (4).

“Uno de cada dos peruanos mayores de 40 años tiene hipertensión arterial, y entre el 50 y 60 por ciento de jóvenes y adultos que lo padecen desconocen su diagnóstico y que este mal puede ocasionar ataques cardíacos, derrames cerebrales y hasta la muerte, informó el viceministro de Salud, Dr. José del Carmen Sara” (4).

De la población de 15 y más años de edad a la que se midió la presión arterial, se encontró un 14,8% con hipertensión arterial; siendo los hombres más afectados (18,5%) que las mujeres (11,6%). La prevalencia de hipertensión arterial es mayor en Lima Metropolitana (18,2%), seguido por la Costa sin Lima Metropolitana (15,5%). La menor prevalencia se registró en la Selva (11,7%) y en la Sierra (12,0%).

De acuerdo a la medición efectuada, los mayores porcentajes de personas de 15 y más años de edad que presentaron presión arterial fueron en los departamentos de Piura (18,6%), Lima (18,1%) y la Provincia Constitucional del Callao (17,6%). Los menores porcentajes se presentaron en Madre de Dios (7,0%), Ucayali (8,5%) y Pasco (9,6%).
(23)

Anexos 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13

El medir la presión arterial, tener una alimentación saludable, actividad física y saber los riesgos de tener una presión arterial elevada, nos permitirá difundir a la población las principales medidas de prevención y control de la hipertensión arterial.

Nuestra finalidad, entonces, es evidenciar los efectos de la rehabilitación cardíaca sobre la presión arterial, la frecuencia cardíaca y el VO₂ máx. en los pacientes de nuestro programa de rehabilitación cardíaca

1.3. Formulación del problema:

¿Cuáles son los efectos de la rehabilitación cardiaca en la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO₂ máx.?

1.4. Objetivos:

1.4.1. General:

- ✚ Determinar los efectos de la rehabilitación cardiaca sobre la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO₂ máx.

1.4.2. Específicos:

- ✚ Determinar las variaciones de la presión arterial como efecto de la rehabilitación cardiaca
- ✚ Determinar las variaciones en la frecuencia cardiaca como efecto de la rehabilitación cardiaca
- ✚ Determinar las variaciones en el VO₂ máx. como efecto de la rehabilitación cardiaca

1.5. Finalidad:

La finalidad de este trabajo de investigación es lograr nuestro objetivo principal de poder evidenciar los efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO₂ máx.

Se tiene información de manera cuantitativa, tangible y sólida sobre la mejora de nuestros pacientes que asistieron a rehabilitación cardíaca, reafirmando así nuestra gran labor y compromiso con nuestros pacientes, confirmando los resultados de algunos estudios de las últimas cuatro décadas donde se ha reconocido a la rehabilitación cardiovascular como un instrumento importante en el cuidado de los pacientes con enfermedades cardiovasculares. “El rol de los servicios de rehabilitación cardiovascular en la prevención secundaria de eventos cardiovasculares es reconocido y aceptado por todas las organizaciones de salud” (11).

1.6. Bases teóricas

1.6.1. Presión arterial

“La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre al circular por las arterias. Las arterias son vasos sanguíneos que llevan sangre desde el corazón hacia el resto del cuerpo” (2).

Tensión Arterial Normal Por Edades

La presión arterial alta no tratada puede causar serios problemas de salud, como daño al corazón y otros órganos.

Por eso, es importantísimo controlar la presión sanguínea regularmente, como un modo de prevenir estos problemas antes que sea tarde.

Es importante destacar que la tensión arterial tiende a subir con la edad, puesto que los vasos sanguíneos van perdiendo su elasticidad.

Por lo tanto, los valores considerados normales dependen también del rango de edad.

Cabe destacar también que la presión arterial puede variar según el sexo y la altura, por eso la tabla contiene valores mínimos y máximos.

Edad	Presión arterial sistólica	Presión arterial diastólica
Recién nacido (<1000 g)	39 – 59	16 – 36
Recién nacido (<3 Kg)	50 – 70	25 – 45
Neonato (96 h)	60 – 90	20 – 60
Lactante (6 meses)	87 – 107	53 – 66
Preescolar (1 – 4 años)	95 – 105	53 – 66
Escolar (7 años)	97 – 112	57 – 71
Adolecente (15 años)	112 - 128	66 - 80

Edades	Presión sistólica		Presión diastólica	
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
15 a 19 años	105	120	73	81
20 a 24 años	108	132	75	83
25 a 29 años	109	133	76	84
30 a 34 años	110	134	77	85
35 a 39 años	111	135	78	86
40 a 44 años	112	137	79	87
45 a 49 años	115	139	80	89
50 a 54 años	116	142	81	89
55 a 59 años	118	144	82	90
60 a 64 años	121	147	83	91

1.6.1.1.Presión arterial media (PAM)

Es aquella presión constante que con la misma resistencia periférica produciría el mismo caudal (volumen minuto cardíaco) que genera la presión arterial variable (presión sistólica y diastólica).

Dado que el corazón está más tiempo en diástole que en sístole la fórmula para calcular la presión arterial media o PAM de forma aproximada es:

$$PAM \simeq \frac{(2 \times PAD) + PAS}{3}$$

PAD: Presión arterial diastólica

PAS: Presión arterial sistólica

El nivel medio de la presión arterial normal es de 70 a 110 mmHg, se cree que una PAM mayor a 60 mmHg es suficiente para mantener irrigados de sangre los órganos de la persona promedio. Si la PAM cae de este valor por un tiempo considerable, los órganos no recibirán el suficiente riego sanguíneo y se volverán isquémicos.

1.6.1.2.Hipertensión Arterial

La hipertensión arterial según la OMS (7) es una enfermedad controlable, de etiología múltiple, que disminuye la calidad y la expectativa de vida. La presión arterial se relaciona en forma positiva, lineal y continua con el riesgo cardiovascular.

Visto el incremento significativo del riesgo asociado con una presión arterial sistólica > 140 mm Hg, una PA diastólica > 90 mm Hg, o ambas, esos valores se consideran el umbral para el diagnóstico, si bien se reconoce que el riesgo es menor con valores tensionales inferiores.

El riesgo global es mayor cuando la hipertensión arterial se asocia con otros factores de riesgo o enfermedades, como ocurre muy frecuentemente.

1.6.1.2.1. Hipertensión arterial sistémica

La HTA es un síndrome que incluye no solo la elevación de las cifras de la presión arterial, tomada con una técnica adecuada, sino los factores de riesgo cardiovascular modificables o prevenibles y no modificables; los primeros abarcan los metabólicos (dislipidemia, diabetes y obesidad), los hábitos (consumo de cigarrillo, sedentarismo, dieta, estrés) y, actualmente, se considera la hipertrofia ventricular izquierda; los segundos (edad, género, grupo étnico, herencia). La hipertensión es una enfermedad silenciosa, lentamente progresiva, que se presenta en todas las edades con preferencia en personas entre los 30 y 50 años, por lo general asintomática que después de 10 a 20 años ocasiona daños significativos. Antes, se daba importancia solo a las medidas para

definir la HTA como el nivel de presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual a 140 mm Hg, o como el nivel de presión arterial diastólica (PAD) mayor o igual a 90 mmHg.

1.6.1.2.1.1.Hipertensión arterial sistólica (HAS):

Se refiere a cifras sistólicas superiores a 140 mm Hg con cifras diastólicas normales, se conoce como HTA sistólica aislada y es más común en ancianos.

1.6.1.2.1.2.Hipertensión arterial diastólica (HAD):

Cifras diastólicas superiores a 90 mm Hg con cifras sistólicas normales.

Hipertensión arterial acelerada o maligna:

Aquella HTA generalmente severa, que lleva a la muerte del paciente en un tiempo no superior a un año si no se logra controlar en forma adecuada.

1.6.1.2.2. Clasificación etiológica de la hipertensión:

1.6.1.2.2.1.Hipertensión arterial primaria o esencial: Es la hipertensión idiopática que tiene factor genético, por tanto, suele existir antecedentes en la historia familiar.

1.6.1.2.2.2.Hipertensión arterial secundaria: Es la hipertensión cuyo origen está correlacionado con una causa específica como: renovascular, coartación de aorta, feocromocitoma

1.6.1.2.3. Clasificación de la presión arterial:

En la siguiente tabla se detallan los valores considerados para las diferentes condiciones. “Si bien la relación entre PA y riesgo CV es continua, es necesario remarcar que la HTA nivel 1 es la forma más prevalente en nuestro medio, y en ella se observa la mayor incidencia de eventos CV; por lo tanto, y con el afán de evitar su subestimación con la utilización del término leve, se han descartado los términos leve, moderada o grave, los cuales se han reemplazado por la clasificación en niveles.

Por otro lado, la clasificación de hipotensión arterial no tiene valores establecidos de PA, ya que estos dependen de la sintomatología acompañante” (6).

Clasificación de la presión arterial en mayores de 18 años (11)

	PA sistólica (mmHg)	PA diastólica (mmHg)
Optima	<120	<80
Normal	120 – 129	80 – 84
PA limítrofe	130 – 139	85 – 89
Hipertensión arterial		
HTA nivel 1	140 – 159	90 – 99
HTA nivel 2	160 - 179	100 – 109
HTA nivel 3	≥ 180	≥ 110
HTA sistólica aislada	≥ 140	< 90

1.6.1.2.4. Recomendaciones generales para la medición de la presión arterial

- ✓ En los 30 minutos previos el paciente no debe ingerir alimentos, fumar o beber café
- ✓ Realizar los registros al final de la consulta, en ambiente tranquilo y con temperatura agradable. El paciente debe estar relajado y sentado cómodo
- ✓ Tanto el operador como el paciente deben guardar silencio durante las tomas de la presión
- ✓ En la primera consulta tomar mediciones en ambos brazos y en las consultas sucesivas hacerlo en el brazo en que se hayan registrado valores más elevados
- ✓ Ante diferencias significativas en las mediciones en ambos brazos, realizar toma simultanea o una serie alternada de mediciones para promediar su diferencia
- ✓ No es necesario que el tensiómetro se encuentre a la altura del corazón

1.6.1.2.5. Tratamiento

1.6.1.2.5.1.Reglas generales del tratamiento en hipertensos esenciales

Al indicar el tratamiento antihipertensivo se recomienda el cumplimiento de las siguientes reglas generales y objetivos:

- ✓ El objetivo fundamental del tratamiento antihipertensivo es disminuir la morbimortalidad CV y renal, descendiendo las cifras de PA y actuando sobre todos los factores de riesgo que contribuyen a elevar el riesgo CV global. Es imprescindible tratar el riesgo global y no solamente la PA.

- ✓ El tratamiento debe procurar mantener, o incluso mejorar, la calidad de vida del paciente. Se debe intentar alcanzar una PA < 140/90 mm Hg en todos los pacientes.
- ✓ Hay grupos de pacientes hipertensos con patologías concomitantes, como diabéticos, insuficientes renales con proteinuria, coronarios, etc., en los que las metas tensionales pueden ser más exigentes. En estos grupos de pacientes se recomienda el análisis particular caso por caso, pues frecuentemente son pacientes frágiles desde el punto de vista CV.
- ✓ En algunas de estas poblaciones particulares, un descenso excesivo de la PA puede ser riesgoso (p.ej., pacientes añosos y coronarios) o no contribuir al objetivo principal de disminuir la morbilidad cardiovascular.
- ✓ Dado que en mayores de 55 años la PAS adquiere mayor valor como factor de riesgo y que su control es más difícil que el de la PAD, en esos grupos etarios debemos acentuar el esfuerzo en el control sistólico.
- ✓ En pacientes mayores de 80 años el objetivo terapéutico es una PAS lo más cercana posible a 150 mm Hg.
- ✓ El descenso tensional tiene mayor impacto preventivo sobre el ACV que sobre patología coronaria, sobre la cual otros factores de riesgo tienen papeles algo más predominantes.
- ✓ Se debe procurar alcanzar progresiva y gradualmente los objetivos tensionales terapéuticos dentro de los 3 meses de iniciado el tratamiento. Sin embargo, se debe considerar el riesgo individual de cada paciente, ya que en casos particulares puede resultar necesario un descenso tensional más precoz.
- ✓ Antes de establecer un tratamiento antihipertensivo es importante conocer la respuesta a posibles tratamientos previos (eficacia, efectos adversos).
- ✓ La elección de un antihipertensivo debe considerar tanto su eficacia terapéutica (descenso tensional) como sus efectos preventivos cardiovasculares y renales.

- ✓ Considerar que la mayor parte de los antihipertensivos requieren un período de por lo menos 15-20 días para alcanzar su efecto máximo sobre las cifras de PA. En razón de esta característica se recomienda respetar este tiempo siempre que sea posible, antes de titular dosis.
- ✓ Se recomienda el uso de fármacos o formas farmacéuticas de acción prolongada que faciliten el tratamiento en una única dosis diaria para facilitar la adherencia.

1.6.1.2.5.2.Indicaciones para iniciar el tratamiento antihipertensivo

La indicación del tratamiento antihipertensivo requiere previamente la estratificación del riesgo CV global del paciente. Los diferentes niveles de HTA y la evaluación del riesgo CV son importantes para optimizar la decisión sobre el inicio del tratamiento antihipertensivo, tanto en la oportunidad como en la elección de los fármacos para comenzar.

Debido a la escasa evidencia científica en algunos grupos de pacientes hipertensos, particularmente los considerados de riesgo bajo

Como reglas generales se sugiere:

Según la OMS (7)

- Se deben indicar cambios en el estilo de vida y corrección de factores de riesgo a todos los pacientes, independientemente del nivel de PA y de la estratificación de riesgo.

– De acuerdo con el nivel de HTA y la estratificación del riesgo cardiovascular global podemos identificar grupos diferentes de pacientes para el inicio de tratamiento antihipertensivo:

- ✓ HTA nivel 1, riesgo bajo: si luego de tres meses de tratamiento con cambios en el estilo de vida no se alcanzan los objetivos terapéuticos (PA < 140/90 mm Hg), se recomienda iniciar tratamiento farmacológico con monoterapia. En los pacientes en los que los cambios al estilo de vida permitan alcanzar el objetivo terapéutico se recomienda realizar controles en forma semestral.
- ✓ HTA nivel 1 y 2, riesgo moderado: se recomienda iniciar tratamiento farmacológico con monoterapia o combinaciones farmacológicas y controlar al mes. Si no se alcanzan los objetivos terapéuticos, se deberá reevaluar el tratamiento farmacológico, ya sea aumentando las dosis o agregando una segunda o tercera droga al tratamiento inicial.
- ✓ HTA nivel 2, riesgo alto y muy alto: las indicaciones son semejantes a las señaladas en el punto anterior, con la diferencia de que el primer control luego de iniciado el tratamiento farmacológico debería realizarse más precozmente (1-4 semanas) en razón del riesgo del paciente.
- ✓ HTA nivel 2 y 3, riesgo alto y muy alto: se sugiere iniciar tratamiento con combinaciones farmacológicas y realizar el primer control dentro de la primera o segunda semana. En caso de no alcanzar el objetivo terapéutico se deberá reevaluar el tratamiento farmacológico aumentando la dosis de la combinación inicial o agregando una tercera droga.

1.6.1.2.6. Factores de riesgo cardiovascular

Se han identificado factores de riesgo genéticos, comportamentales, biológicos, sociales y psicológicos en la aparición de la HTA, los cuales se clasifican de acuerdo

con su posibilidad de identificación e intervención, en factores de riesgo modificables, es decir, prevenibles y no modificables o no prevenibles.

Los factores de riesgo modificables se asocian con el estilo de vida por lo que pueden ser prevenidos, minimizados o eliminados e incluyen: la obesidad, el consumo excesivo de sodio, grasas y alcohol y el bajo consumo de potasio, la inactividad física y el estrés. Los factores de riesgo no modificables o no prevenibles son inherentes al individuo (género, raza, edad, herencia).

Los factores de riesgo cardiovascular mayores son: HTA, consumo de cigarrillo, sobrepeso y obesidad ($IMC \geq 30$), sedentarismo, dislipidemia, diabetes mellitus, microalbuminuria o $TFG < 60$ ml/min), edad (> 55 años para el hombre, > 65 años para la mujer) e historia de enfermedad cardiovascular prematura (padre < 55 años y madre < 65 años). A su vez, algunos de estos favorecen el desarrollo de HTA (obesidad, consumo excesivo de sodio, grasas y alcohol, y bajo consumo de potasio, magnesio y calcio; inactividad física y estrés).

1.6.1.2.6.1.Estado nutricional y dieta

Con base en los resultados del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) se encontró que las variaciones geográficas de presión sanguínea en los Estados Unidos se relacionaron con la dieta. En la región sur se encontró el más alto promedio de cifras tensionales, con mayor incidencia de enfermedad cardiovascular. Estos hallazgos se asociaron con consumo alto de ácidos grasos, colesterol y sodio, y baja ingesta de potasio, magnesio, calcio y fibra.

1.6.1.2.6.2.Sobrepeso y obesidad

Varios factores han asociado obesidad a la HTA, entre los cuales se puede mencionar el incremento en el gasto cardíaco en individuos obesos. De otra parte, al parecer los

obesos son más susceptibles a la aparición de HTA por presentar una disminución en la superficie de filtración renal y un incremento en la renina plasmática.

En un estudio realizado por la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Nacional de Colombia con individuos hipertensos atendidos en la consulta de HTA del hospital San Juan de Dios, en Bogotá entre 1994 y 1996, se encontró que la prevalencia de HTA fue mayor en el género femenino, especialmente en el grupo de 50 a 59 años; además, predominó el diagnóstico nutricional de obesidad (73.6%). Como dato importante se encontró que la mayor parte de los sujetos tenía el hábito de adicionar sal antes de probar los alimentos, mostrando un uso excesivo del salero de mesa.

1.6.1.2.6.3.Grasas y colesterol

El Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT), encontró una relación directa y positiva entre el colesterol y los ácidos grasos saturados de la dieta con la presión sanguínea. Posteriormente, en un estudio en Chicago se encontró una relación positiva entre la ingesta de colesterol y cambios en la presión sanguínea.

1.6.1.2.6.4.Sodio

El First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic-up Study evaluó la relación entre la ingesta de sodio y la incidencia de insuficiencia cardíaca congestiva y mostró que una ingesta alta de sodio (más de 113 mmol/día) fue un factor de riesgo relacionado con la aparición de HTA en personas con sobrepeso. Otro estudio llevado a cabo en población británica, encontró que el consumo de sodio fue un predictor importante de las presiones arteriales sistólica y diastólica. Se concluye que el riesgo de HTA es más bajo a medida que se disminuye la ingesta de sal.

1.6.1.2.6.5. Alcohol

Se ha encontrado una asociación positiva entre la ingesta de alcohol y la presión sanguínea tanto sistólica como diastólica. Individuos que consumen tres o más bebidas alcohólicas por día (una bebida estándar contiene aproximadamente 14 g de etanol y está definida como un vaso de cerveza de 12 onzas, un vaso de vino de mesa de 6 onzas o 1.5 onzas de licores destilados), presentan una elevación pequeña pero significativa de la presión sanguínea comparados con no bebedores. La contribución a la prevalencia de HTA atribuida al consumo de más de dos bebidas de alcohol por día se ha estimado en 5 a 7%, siendo el efecto mayor en hombres que en mujeres

1.6.1.2.6.6. Síndrome metabólico

Los pacientes hipertensos suelen tener alteración de la distribución de la grasa corporal (obesidad abdominal o central), del metabolismo lipídico y de los hidratos de carbono criterios que constituyen la presencia de síndrome metabólico; su identificación es útil puesto que está relacionada con la presencia de complicaciones cardiovasculares; en este sentido, vale la pena aclarar que los criterios diagnósticos han sido establecidos por el ATP III, la OMS y, en última instancia, por la Federación Internacional de Diabetes (IDF) en abril de 2005.

ANEXO (1)

1.6.1.2.7. Tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial:

Cambios en el estilo de vida

Los cambios en el estilo de vida constituyen un pilar fundamental del tratamiento del paciente hipertenso y deben ser indicados, y su cumplimiento eficientemente

controlado en todos los pacientes con esta enfermedad independientemente de su forma de presentación o su probable etiología.

1.6.1.2.7.1. Restricción calórica

La alteración modificable más importante que predispone a la HTA es el sobrepeso, por lo cual a todos los pacientes hipertensos que lo padecen se les debe indicar dieta hipocalórica asociada con actividad física aeróbica. Los actuales datos de referencia indican que el índice de masa corporal (IMC) (kg/talla en m²) ideal o saludable debe estar entre 18 y 25 a cualquier edad, con una circunferencia abdominal < 102 cm en hombres y < 88 cm en mujeres.

Cuando se evalúan los resultados terapéuticos hay que tener en cuenta que reducciones leves del peso, aun sin llegar al peso ideal, producen una reducción de la PA útil como medida preventiva, ya que por cada kilogramo de descenso de peso se observa una reducción de 1 mm Hg de la PAS tanto en hipertensos como en normotensos; el descenso es mayor a mayor grado de sobrepeso inicial.

1.6.1.2.7.1.1. Restricción del consumo de sodio

La dieta actual, rica en sodio y pobre en potasio, es inadecuada para la función renal de conservar sodio y excretar potasio, por lo cual la dieta debería respetar una relación potasio/sodio elevada (0,2 a 2) para la prevención y el tratamiento de la HTA esencial.

El aumento de la PA a lo largo de las décadas se observa con una ingesta mayor de 6 g/día.

El efecto hipotensor de la restricción en el consumo de sodio varía de un individuo a otro, con dependencia de la presencia de los diferentes grados de “sensibilidad a la sal”. La disminución de la ingesta de sodio causa una disminución progresiva de los valores de PA en normotensos e hipertensos.

En adultos, la ingesta de cloruro de sodio no debería ser mayor de 2-6 g/día, con un valor objetivo diario de 2,3 g en normotensos y de 1,5 g en pacientes de raza negra, mayores de 40 años, hipertensos, diabéticos o renales crónicos. Estos valores deben adecuarse en atletas de alta competición, trabajadores a altas temperaturas e ingesta de depletores de potasio. En niños, los valores diarios recomendados son: 5 g (7 a 10 años), 2 g (1 a 3 años) y < 1 g (< 1 año).

Se ha comunicado el reemplazo en forma exitosa de la sal común por otras sales minerales, solas o combinadas con sodio o entre sí, como potasio, calcio y magnesio.

El consumo de sodio debe monitorizarse con ionograma urinario. La acción hipotensora de la dieta hiposódica tiene un efecto sinérgico con la acción de los medicamentos antihipertensivos.

El menor consumo de sodio se ha relacionado con un descenso significativo de eventos a largo plazo, medida costo-efectiva para la salud pública. Como el 75-80% del sodio de la dieta proviene de alimentos procesados, se deberá trabajar con la industria para promover el descenso de los contenidos de sodio.

Al presente, un solo trabajo comunica una relación inversa entre consumo de sodio y muerte de causa cardiovascular, e igual riesgo de desarrollo de HTA, tal vez por activación del sistema simpático, estableciendo controversia acerca de la indicación indiscriminada de una dieta hiposódica estricta.

1.6.1.2.7.1.2. Suplemento de potasio

El incremento de la ingesta de potasio produce el descenso de la PA, que es superior en hipertensos que en normotensos. La forma más conveniente para inducir un buen aporte de potasio es recomendar una dieta a base de verduras y frutas (tomate, papa, hinojo, banana, cítricos, ciruela, melón, sandía) asociada con una restricción de la sal. No se recomiendan los suplementos de potasio en comprimidos como tratamiento antihipertensivo.

1.6.1.2.7.1.3. Dieta DASH

Hay sólidas evidencias científicas de que la dieta denominada DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), compuesta principalmente por frutas, verduras, cereales, lácteos descremados, ácidos grasos monoinsaturados, pescado, aves, nueces, y pobre en ácidos grasos saturados, carne roja, bebidas azucaradas y dulces, tiene un efecto hipotensor, independientemente de la restricción de sal y el descenso de peso. Esta dieta produce un descenso promedio de 5,5/3,5 mm Hg para la PAS/PAD, respectivamente. El efecto hipotensor máximo se alcanza aproximadamente a las dos semanas de implementada.

1.6.1.2.7.1.4. Otras recomendaciones dietéticas

- ✓ La dieta mediterránea (con predominio de frutas, legumbres, pan, nueces, aceite de oliva y dosis moderadas de vino tinto) tiene un efecto cardioprotector asociado con un cierto efecto hipotensor.
- ✓ La administración suplementaria de calcio y magnesio puede inducir descensos leves de la PA.
- ✓ La dieta vegetariana produce un descenso leve de la PA, difícil de evaluar en forma aislada, ya que esta dieta implica un estilo de vida que induce a un cuidado del peso, bajo consumo de alcohol y predisposición positiva a la actividad física.
- ✓ Restricción de alimentos con alta proporción de ácidos grasos saturados e hidratos de carbono de degradación rápida.
- ✓ Aumentar el consumo de proteínas, vegetales, fibras, ácidos grasos monosaturados y ácidos omega 3 y 6.

1.6.1.2.7.1.5. Ejercicio físico

Se recomienda la realización de ejercicios físicos aeróbicos por un mínimo de 30 a 45 minutos, 4 a 6 veces/semana.

El ejercicio físico continuo induce un descenso de 6-7 mm Hg de la PA, tanto sistólica como diastólica. Su efecto es independiente de la reducción de peso.

La realización de ejercicios es una medida importante para modificar otros factores de riesgo y su práctica habitual puede ejercer un efecto favorable sobre otras medidas, como el descenso de peso.

1.6.1.2.7.1.6. Abandono del hábito de fumar

La relación entre el hábito de fumar y el desarrollo o agravamiento de la HTA no está comprobada. Estudios con MAPA muestran valores de PA más elevados en los fumadores, con mayor elevación de la PAS en hombres. La interacción HTA/tabaco cuadruplica el riesgo CV.

1.6.1.2.7.1.7. Limitación del consumo de alcohol

La ingesta de alcohol en cantidades mayores que las recomendadas puede producir aumento de la PA con predominio sistólico y con mayor frecuencia en mujeres.

Los beneficios de la reducción en la ingesta de alcohol son más evidentes en bebedores de más de 800 ml semanales y en mayores de 60 años, mientras que son menores en individuos que ingieren menos de 200 ml semanales. En mujeres y personas delgadas la dosis máxima de alcohol no debe superar el 50% de la indicada para los hombres.

1.6.1.2.7.1.8. Técnicas alternativas de relajación corporal

Diversos autores han señalado un efecto levemente hipotensor de algunas técnicas cuyo fin es alcanzar la relajación corporal, como la hiperventilación, terapias cognitivas de comportamiento, manejo del estrés, meditación trascendental, entrenamiento del comportamiento neurocardíaco o yoga. El efecto sobre la PA de estas técnicas solo fue demostrado en fase aguda y se desconoce su efectividad a largo plazo.

Este efecto hipotensor solo pudo comprobarse en comparación con pacientes en los que no se indicó ninguna intervención. Recientemente, un pequeño estudio ha descrito una disminución en la PAS de 5 mm Hg con meditación trascendental en prevención secundaria.

1.6.1.2.8. Tratamiento farmacológico

Según la OMS (10) los beneficios del tratamiento antihipertensivo sobre la morbimortalidad CV dependen del descenso de la PA, independientemente de la clase de drogas utilizadas.

Como consecuencia de esto, cualquiera de los grandes grupos de antihipertensivos puede utilizarse como fármaco de primera elección para el tratamiento de la HTA esencial no complicada.

1.6.2. Frecuencia cardíaca

Según la fundación española del corazón (16) La frecuencia cardíaca es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto). Para el correcto funcionamiento del organismo es necesario que el corazón actúe bombeando la sangre hacia todos los órganos, pero además lo debe hacer a una determinada presión

(presión arterial) y a una determinada frecuencia. Dada la importancia de este proceso, es normal que el corazón necesite en cada latido un alto consumo de energía.

1.6.2.1.Frecuencia cardiaca normal

Por regla general, la frecuencia normal en reposo oscila entre 50 y 100 latidos por minuto. Sin embargo hay que detallar algunos aspectos que alteran su estado:

- ✓ Cuando nacemos tenemos una frecuencia cardíaca elevada porque la actividad del organismo es muy intensa. A partir del primer mes de vida, va disminuyendo hasta llegar a la edad adulta, manteniéndose estable después de los 20 años.
- ✓ Varía a lo largo del día y la noche y en respuesta a diversos estímulos, por lo que su medición tiene gran variabilidad.
- ✓ Al realizar ejercicio físico el corazón produce una respuesta normal que es la taquicardia (la frecuencia cardíaca en reposo está por encima de 100 latidos por minuto -lpm-).
- ✓ También puede producirse bradicardia (la frecuencia cardíaca está por debajo de 50 lpm).

1.6.2.2.Frecuencia cardiaca máxima

La frecuencia máxima que puede alcanzar el corazón ante un ejercicio físico alto depende de la edad y puede calcularse mediante esta fórmula:

- ✓ Frecuencia cardiaca máxima = $220 \text{ lpm} - \text{edad}$

1.6.2.3.Frecuencia cardiaca de reposo

Según el Dr. Mikel Zavala (17) La FC de reposo se puede definir como aquella FC mínima que el sujeto utiliza en estado de reposo, como límite inferior de su FC útil, o el mínimo número de ppm que un individuo es capaz de utilizar en situación favorable de reposo generalmente, se suele medir en situación decúbito supino tras despertarse por la mañana, sedente o de pie (siempre en reposo y a la misma hora del día).

1.6.2.4.Frecuencia cardiaca de reserva

La FC de Reserva o FC útil se determina por el número de pulsaciones que puedo utilizar desde las de reposo hasta las máximas alcanzables, es decir, la FC Máxima menos la FC de Reposo. (p.e. 205 FC máxima; 60 = FC reposo; luego FC de Reserva = $205 - 60 = 145$ pulsaciones útiles). Ésta es muy importante, pues determina el rango individual de pulsaciones que cada uno tiene disponible. Con ella calcularemos los porcentajes individuales de intensidad relativos a nuestro máximo, tal y como veremos más adelante.

1.6.2.5.Porque controlarla

Algunos estudios realizados en poblaciones sanas, así como en pacientes hipertensos, con cardiopatía isquémica o con insuficiencia cardiaca, demuestran una asociación entre la frecuencia cardiaca y el riesgo de muerte. Según esto, cuanto mayor es la frecuencia cardiaca, menor es la expectativa de vida.

Esta relación también se ha observado en los animales. Los mamíferos que presentan un mayor número de pulsaciones por minuto tienen una expectativa de vida corta:

- ✓ Ratones: 500-600 latidos por minuto: esperanza de vida de uno o dos años.

- ✓ Ballena y elefante: 20-30 latidos por minuto: esperanza de vida de unos 60 años (a esta edad los animales son considerados longevos).
- ✓ Hombre: 70 latidos por minuto: esperanza de vida actual mayor de 70 años.

1.6.3. Consumo de oxígeno:

El consumo de oxígeno (expresado habitualmente como VO_2) refleja, sencillamente, la cantidad de oxígeno que utiliza o consume el organismo. En reposo, el consumo de oxígeno es de aproximadamente 3,5 mililitros de oxígeno por kilogramo de peso y por minuto (3,5 ml/kg/min), de manera que una persona de 75 kilogramos consume aproximadamente $3,5 \times 75 = 262,5$ mililitros de oxígeno por minuto en reposo, lo que representa cerca de 400 litros de oxígeno cada día. El consumo de oxígeno se relaciona directamente con las necesidades de energía, de forma que al hacer ejercicio el organismo necesita más oxígeno para la obtención metabólica de energía, a partir de los sustratos energéticos (azúcares y grasas): a mayor demanda de energía, mayor consumo de oxígeno. Así, el consumo de oxígeno en deportistas puede alcanzar valores máximos tan elevados como 80 ml/kg/min, es decir, casi 23 veces el valor de reposo. Para entender los factores fisiológicos que intervienen en el consumo de oxígeno podemos recordar el ciclo del oxígeno: desde las vías respiratorias pasa a la sangre y se transporta a los tejidos (donde participa en la obtención de energía dentro de la mitocondria). El dióxido de carbono producido por el metabolismo celular es transportado siguiendo el camino inverso hasta los pulmones para su eliminación.

De acuerdo con las ecuaciones de Fick, el consumo de oxígeno depende de la capacidad del corazón y los tejidos para extraer el oxígeno, según la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2 = \text{Gc} \times \text{D(a-v)O}_2$$

GC es el gasto cardíaco, que depende de la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) y de la capacidad del corazón (volumen sistólico). Cuanto mayor es la frecuencia cardíaca y la capacidad (el tamaño) del corazón, mayor es el consumo de oxígeno.

D(a-v)O₂ es la diferencia arterio-venosa de oxígeno, que representa la capacidad de los tejidos para extraer el oxígeno de la sangre. Cuanto mayor sea la diferencia de oxígeno entre arterias y venas, mayor la cantidad de oxígeno que queda en los tejidos.

Anexo 6

Por consiguiente, para mejorar el consumo de oxígeno (con lo que llegará más oxígeno a los tejidos y se facilitará la obtención de energía) deberían mejorarse:

- ✓ La mejora de la frecuencia cardíaca está limitada por varios factores, de los cuales la edad es uno de los más importantes. A mayor edad, menor frecuencia cardíaca máxima (en base a la discutida fórmula $FC_{\text{máx}} = 220 - \text{edad}$: para una persona de 30 años sería 190 latidos por minuto (lpm); y para una persona de 50 años, 170 lpm., además, la frecuencia cardíaca no puede aumentar indefinidamente, ya que a frecuencias cardíacas muy rápidas el corazón “no tiene tiempo” de llenarse y vaciarse por completo. Por lo tanto, la frecuencia cardíaca no puede aumentar demasiado para mejorar el consumo de oxígeno.
- ✓ En lo que respecta al tamaño del corazón, cuanto más grande es, más sangre impulsa en cada latido (volumen sistólico), con lo que llega más sangre rica en oxígeno a los tejidos. Si una persona sedentaria puede impulsar en cada latido del corazón 60 mililitros de sangre, una persona entrenada puede llegar a más de 100 mililitros, es decir, casi el doble.

Como la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre es de aproximadamente 21 ml. de oxígeno cada 100 mililitros de sangre, el sujeto sedentario podrá poner en circulación 882 ml. de oxígeno con 70 latidos, mientras que el sujeto entrenado dispondrá también de 882 ml... con sólo 42 latidos. Es decir, que el sujeto entrenado ha ganado en “eficacia cardíaca”: al ser más grande y tener mayor capacidad, necesita menos latidos para enviar la misma cantidad de oxígeno a los tejidos.

- ✓ Por último, la mejora en la capacidad de los tejidos para extraer el oxígeno de la sangre es un factor menos estudiado en el campo de la fisiología del ejercicio

que la adaptación del corazón, por lo que quedan numerosas incógnitas sin resolver. Al parecer, la mejora producida por el entrenamiento es lenta y muy condicionada por factores genéticos, por lo que es difícil conseguir una gran mejora del consumo de oxígeno en base a una mejora en la extracción de oxígeno en los tejidos.

1.6.3.1.¿Cómo se determina el consumo de oxígeno máximo?

El consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx) define la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo.

Una de las fórmulas que nos permite determinar el consumo máximo de oxígeno es:

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 3,5 \times \text{MET}$$

Su determinación ayuda a establecer, además de otros parámetros como los umbrales aeróbico y anaeróbico, la capacidad de ejercicio aeróbico del individuo. De entre los métodos empleados el más fiable es el análisis directo de los gases utilizados durante el ejercicio, originalmente definido por Wasserman y McIlroy en los años '60.

Para ello se realiza una prueba de esfuerzo incremental (realizando cada vez un ejercicio más intenso: en un tapiz, aumentando a intervalos regulares la velocidad y/o la pendiente) mientras se analiza la respuesta cardíaca (mediante el electrocardiograma) y la respuesta respiratoria (mediante un analizador de gases, O_2 y CO_2).

Analizando los datos obtenidos se determina el consumo máximo de oxígeno, además de otros datos de gran interés en el rendimiento deportivo, como los umbrales aeróbico y anaeróbico.

MET:

El MET (metabolic equivalent of task) es la unidad de medida del índice metabólico y corresponde a 3,5 ml O₂/kg x min, que es el consumo mínimo de oxígeno que el organismo necesita para mantener sus constantes vitales. Cuando decimos que una persona está haciendo un ejercicio con una intensidad de 15 METs, significa que está ejerciendo una intensidad 15 veces mayor de lo que haría en reposo.

$$MET = \frac{Calorias}{Peso \times \frac{Tiempo}{60}}$$

1.6.3.2.La importancia del peso corporal

El consumo de oxígeno suele expresarse en litros de oxígeno por minuto (lo que se denomina consumo de oxígeno absoluto) o en mililitros de oxígeno por kilogramo de peso y por minuto (consumo de oxígeno relativo). Un deportista con un consumo absoluto de 4 litros/min. y 80 kg. de peso tendrá un consumo relativo de 50 ml/kg/min.; y el mismo deportista con 75 kg. tendría un consumo relativo de 53 ml/kg/min. En el segundo caso, cada kg. de su organismo recibiría tres mililitros más de oxígeno cada minuto, que bien aprovechado en el interior de la mitocondria puede ser una diferencia notable en el rendimiento deportivo (siempre que la disminución de peso se produzca a expensas de peso graso, sin perder músculo). (18)

1.6.3.3.Factores limitantes del máximo consumo de oxígeno

El camino del O₂ desde la atmosfera hasta la mitocondria contiene una serie de pasos, cada uno de los cuales podría representar un impedimento potencial para el flujo de O₂. Los factores fisiológicos que podrían limitar el VO₂ máx.:

- ✓ Capacidad de difusión pulmonar

- ✓ Máximo gasto cardiaco
- ✓ Capacidad de transporte de oxígeno de la sangre
- ✓ Características del músculo esquelético

Los primeros tres factores pueden ser clasificados como factores centrales, el cuarto es llamado factor periférico (20)

Anexo 5

1.6.4. Rehabilitación cardiaca

1.6.4.1. Programas de rehabilitación cardíaca

Los pacientes en programas de rehabilitación deben ser informados sobre el hecho indispensable de que las pautas de comportamiento que van a aprender deben seguirse durante el resto de su vida.

Parece claro que la planificación de estos “programas de por vida” exigen una infraestructura material y profesional específica con una perfecta utilización de los medios existentes y que dependen, en gran parte, de la zona geográfica y del nivel socioeconómico existente.

En resumen, cada país debe adecuar estas actuaciones terapéuticas a sus necesidades y posibilidades, tomando en cuenta los indudables problemas existentes para la inclusión de los pacientes en los PRC, deberíamos considerar la posibilidad de desarrollar programas no supervisados de entrenamiento físico.

La práctica habitual de ejercicio físico debe estar perfectamente planificada con el fin de evitar complicaciones indeseables. Las contraindicaciones para su realización se han ido reduciendo con el paso del tiempo y con la experiencia adquirida.

Las absolutas se reducen a la miocardiopatía hipertrófica obstructiva grave y al aneurisma disecante de aorta trombosado. Incluso en estos casos, y en el síndrome de Marfan, podría aconsejarse ejercicio aeróbico a bajos niveles de carga, tras estudio minucioso del caso.

La existencia de patologías agudas a otros niveles (diabetes mal controlada, neumonías, tromboflebitis, etc.) o las descompensaciones cardiológicas (angina inestable, arritmias significativas, pericarditis, signos de insuficiencia cardíaca) son contraindicaciones temporales.

El entrenamiento físico no supervisado de los pacientes que no acuden a una unidad de rehabilitación cardíaca por las razones ya apuntadas podría consistir en una tabla de ejercicios de estiramientos, seguida de un programa de marchas domiciliario, progresivo en duración e intensidad. La mayor parte de los efectos positivos del ejercicio publicados en la literatura médica se han descrito con el entrenamiento dinámico a nivel aeróbico.

En función de la capacidad física inicial, el médico aconsejará la progresión más o menos rápida. El objetivo sería lograr marchas de una hora de duración con una frecuencia semanal de, al menos, 5 días.

La realización de una prueba de esfuerzo (PE), por parte del cardiólogo responsable, informará sobre:

- ✓ Intensidad a la que debería efectuar el ejercicio:

FC = 75-80% de la máx. alcanzada o de la que inicia positividad clínica

- ✓ Riesgos de aparición de arritmias.
- ✓ Respuestas tensionales inadecuadas al ejercicio.

El cardiólogo y el médico de familia deben conocer la historia clínica del paciente. La evolución del entrenamiento y el control de factores de riesgo pueden facilitarse con la ayuda de una enfermera.

Los programas de entrenamiento supervisado, en una unidad de rehabilitación cardíaca, constan de una fase inicial de aprendizaje de 3 a 6 meses de duración, y una posterior de ejercicio, generalmente no supervisado, “durante el resto de la vida”

El porcentaje no despreciable de abandonos que se produce posteriormente aconseja resaltarlo de forma constante a los enfermos durante la fase de aprendizaje.

Los pacientes considerados de bajo riesgo (ausencia de isquemia, sin arritmias significativas, con función sistólica del VI superior al 50%, capacidad funcional por encima de 5 MET y sin trastornos psicológicos significativos) podrían realizar la fase de aprendizaje en los centros de salud, o seguir programas no supervisados.

1.6.4.2. Programas de rehabilitación cardíaca supervisados

Según la OMS (11) En régimen ambulatorio

La fase de aprendizaje en pacientes tras infarto de miocardio tiene una duración aproximada de 3 a 6 meses y comienza después de la alta médica. El paciente acude de forma ambulatoria, y realiza entrenamiento físico, sesiones de carácter psicosocial y pautas para el control de factores de riesgo.

1.6.4.2.1. Entrenamiento físico

El entrenamiento físico, parte fundamental –aunque no exclusiva– de los PRC, incrementa la capacidad física, reduce la isquemia miocárdica, ayuda a controlar la angina de esfuerzo, mejora la función endotelial por aumento local de ON secundario al efecto de cizallamiento, tiene acción antiinflamatoria, incrementa la variabilidad del RR, etc. (Estos y otros muchos efectos inciden de forma muy positiva a nivel de calidad de vida y en el pronóstico de los pacientes con cardiopatía arteroesclerosa)

ANEXO 2 y 3

El protocolo de entrenamiento seguirá el siguiente esquema: tres días a la semana (lunes, miércoles y viernes) los enfermos acuden al gimnasio para realizar ejercicios físicos controlados, consistentes en:

- ✓ Ejercicios en fisioterapia (estiramientos, movimientos de las distintas articulaciones, abdominales, ejercicios del tren superior incluyendo algunos con pesas de 1 y 2 kg) durante 15-20 minutos.
- ✓ Entrenamiento, sobre bicicleta ergométrica o tapiz rodante, de duración e intensidad progresivamente creciente hasta llegar a 45-50 minutos a las pocas semanas.

La realización de una PE, máxima o limitada por síntomas, es obligada a la hora de planificar el entrenamiento aeróbico sobre cicloergómetro o banda sin fin. No suspendemos el tratamiento medicamentoso del alta porque:

- ✓ No interfiere de forma significativa
- ✓ La interrupción obligaría a realizar dos pruebas, ya que el entrenamiento se hará con medicación.

El entrenamiento se efectúa a una intensidad del 75-85% de la FC o la carga alcanzada (medida en MET o W)

El entrenamiento dinámico se complementa con un programa domiciliario de marchas o bicicleta, diario, con intensidad y distancias crecientes, y una duración media de 60 minutos por sesión. Tras diez minutos de calentamiento se le aconseja mantener la FC de entrenamiento

En las actividades diarias y en las laborales se efectúa ejercicio isométrico y estático en proporciones variables (ejercicio isodinámico). En muchos pacientes puede ser muy necesario un programa de ejercicios isométricos con el fin de aumentar la fuerza muscular.

Los ejercicios de resistencia a altos niveles pueden dar lugar a elevaciones, bruscas y desmesuradas, de la tensión arterial, con pocos cambios en la FC; por esa razón se desaconsejaron en los programas de entrenamiento de pacientes con cardiopatías.

A todo ello se añadía la dificultad en el control de la intensidad del ejercicio ya que los cambios cronotrópicos no estaban directamente relacionados con aumentos de carga.

Estudios posteriores han demostrado que la respuesta presora se relaciona con el porcentaje de la máxima contracción voluntaria efectuada, siendo menos influyente la masa muscular involucrada en la contracción. Intensidades inferiores al 40-50% de una contracción máxima de un grupo muscular no provocan elevaciones desproporcionadas del doble producto eléctrico, siendo similares al obtenido con ejercicios dinámicos.

Los efectos positivos del entrenamiento isométrico en relación con el dinámico son:

- ✓ Similares en el control de las cifras de glucemia, sensibilidad a la insulina, a nivel lipídico, en el mantenimiento de la densidad mineral ósea, descenso de las cifras de tensión arterial diastólica;
- ✓ Superiores en el aumento de la fuerza muscular y en el metabolismo basal;
- ✓ Inferiores en el incremento en la capacidad física, en el efecto vagotónico (FC a nivel basal y de ejercicio submáximo), en el control de la tensión arterial sistólica y en el descenso del porcentaje de grasa corporal.

El entrenamiento realizado a los porcentajes descritos (30-50%) de un esfuerzo máximo ha demostrado disminuir el doble producto para una misma carga de trabajo, consiguiendo una importante economía en el consumo miocárdico de oxígeno, con disminución de isquemia y mejora en la clínica de angina.

1.6.4.2.2. Actuación psicológica

La incidencia de trastornos emocionales tras un IAM es muy frecuente. La actuación efectuada lo más temprana posible mejorará la calidad de vida del paciente, muy deteriorada tras sufrir un episodio agudo de insuficiencia coronaria y caracterizada por fenómenos progresivos de miedo a la muerte, ansiedad, depresión y sensación subjetiva de no tener futuro. En algunas ocasiones aparecen reacciones psicológicas de negación que, cuando son exageradas, pueden ser peligrosas.

Los fenómenos depresivos, el estrés, la ausencia de apoyo social y el patrón de conducta, sobre todo algunas facetas del mismo como la hostilidad, han sido considerados factores de riesgo de la cardiopatía isquémica y, en ocasiones, desencadenantes de muerte súbita por elevación del tono simpático que favorecería la aparición de arritmias ventriculares letales en un miocardio isquémico.

Los programas de rehabilitación cardíaca con actuaciones a nivel psicológico han demostrado menor incidencia de estos trastornos (depresión, ansiedad y altos niveles de hostilidad), con aumento en la calidad de vida y disminución de isquemia por mejoría en la disfunción endotelial.

1.6.4.2.3. Control de los factores de riesgo

El control de factores de riesgo consiste en:

- ✓ Historia inicial de enfermería con el estudio pormenorizado de hábitos de vida, de comida y consejos para su control.
- ✓ Charla semanal con los enfermos, acompañados de sus familiares más cercanos, sobre el tema.
- ✓ Toma de la tensión arterial al inicio de las sesiones de entrenamiento.

- ✓ Inclusión en el programa de tabaquismo, en caso de que el paciente siga fumando, o para reforzar la abstinencia

La información al paciente y a sus familiares más cercanos se completa con charlas informativas mensuales en las que se comentan, explican y discuten otros temas relacionados con la enfermedad (métodos diagnósticos y terapéuticos, aspectos psicosociales, razones que justifican la realización de los programas de rehabilitación, reincorporación laboral, disfunción sexual, etc.).

1.6.4.3. Objetivos de la prescripción del ejercicio físico

El objetivo fundamental es el incremento de la actividad física habitual de los individuos, habiéndose comprobado que la actividad física programada parece ser más eficaz que la no programada, para obtener mejoras en los diferentes parámetros que definen la condición física (vatios, VO₂ máx. y FC en la zona de transición aeróbica-anaeróbica).

Además un programa de entrenamiento individualizado provoca mayores adaptaciones que un programa estandarizado.

Los objetivos específicos de la prescripción de ejercicio varían en función de los intereses individuales, el estado de salud y el entorno de la persona. En la mayoría de los casos, estos objetivos incluyen:

- ✓ Mejora de la forma física;
- ✓ Mejora de la salud mediante la reducción de los factores de riesgo para padecer enfermedades crónicas; y
- ✓ Realización de EF más sano y seguro.

1.6.4.4.Aspectos generales sobre la prescripción del ejercicio físico

Según Asqui Salazar, Gabriela Alejandra (9). Es preciso destacar que la cantidad de ejercicio necesario para reducir significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas, parece ser considerablemente menor que la que se necesita para desarrollar y mantener niveles elevados de forma física. Por otra parte, está demostrado que la contribución de la actividad física regular al estado de salud y al control de los factores de riesgo cardiovasculares es mayor en personas que padecen enfermedades crónicas. ACSM recomienda que para conseguir niveles de actividad física óptima, es preciso mantener un gasto calórico semanal aproximado de 2000 Kcal, siempre que la salud y la forma física lo permitan. Sin embargo, también sugiere que para conseguir una reducción significativa de la grasa corporal se requiere un umbral mínimo de gasto calórico semanal entre 800 y 900 Kcal. Lo que supone, un mínimo de 300 Kcal por sesión cuando se practica 3 días/semana, o 200 Kcal/sesión en 4 días/semana.

1.6.4.4.1. Actividad física.

1.6.4.4.1.1.Principios básicos de la prescripción de actividad física.

La prescripción de actividad física debe ser realizada en forma individual y específica para cada paciente y estará determinada de acuerdo a los antecedentes mórbidos y a la evaluación realizada en cada uno de ellos.

Se sustenta en los siguientes componentes:

- ✓ Intensidad
- ✓ Frecuencia
- ✓ Duración
- ✓ Tipo de ejercicio

Intensidad

La actividad física se clasifica en liviana, moderada o intensa dependiendo de la cantidad de energía o esfuerzo necesarios para realizar la actividad.

Para obtener beneficios en la salud de las personas, es necesario realizar una actividad física moderada o intensa, que logre gastar aproximadamente 150 kcal por día o 1000-1200 kcal semanales.

La intensidad del ejercicio a realizar se determina por los siguientes parámetros:

- ✓ Percepción del esfuerzo de acuerdo a la Escala de Borg. Corresponde a la percepción subjetiva del paciente frente al nivel de esfuerzo realizado y que debe situarse entre 5 a 6 en la escala modificada.
- ✓ METs o gasto calórico de las actividades. Es otra forma de determinar la intensidad de ejercicio. Corresponde al gasto energético durante la actividad, medido como múltiplos de la tasa de metabolismo basal (METS). En la práctica se puede utilizar para asesorar al paciente en cuanto a las actividades diarias que puede realizar basándose en las unidades METs según actividad.
- ✓ Signos y síntomas: Es importante estar atentos a todos los signos y síntomas que presente el paciente durante la realización del ejercicio y que pudieran evidenciar un nivel excesivo de esfuerzo y/o un manejo inadecuado de su patología. Por ejemplo: mareo, vértigo – palidez, sudoración extrema o fría, disnea, fatiga, presión arterial: disminución o aumento excesivo de acuerdo al paciente.

Frecuencia

La frecuencia indicada será entre 3 y 5 sesiones a la semana dependiendo de la patología del paciente. Diversos estudios recomiendan esto, ya que un número menor de 3 sesiones no lograría promover los cambios fisiológicos necesarios para mejorar la capacidad funcional y la reducción de peso.

Para las personas sedentarias se recomienda comenzar con un programa de actividad física en forma paulatina, eligiendo una actividad que sea de su agrado, aumentando en forma progresiva la duración de la actividad, agregando algunos minutos cada 3 – 4 días, hasta lograr el nivel de gasto energético (150 kcal/día) con un esfuerzo moderado.

Aquellas personas que realizan actividad física moderada con una frecuencia de 5 o más veces por semana pueden incrementar los beneficios de la actividad física en la salud aumentando la duración o intensidad de su actividad.

Duración

Dentro de los límites, existe una relación inversamente proporcional entre la duración y la intensidad. Debe privilegiarse la duración frente a la intensidad, que debiera no ser inferior a 30 minutos de actividad aeróbica diaria. Personas sedentarias o muy obesas pueden no tolerar períodos de duración de 30 minutos de actividad aeróbica, por lo que puede dividirse en 2 – 3 partes dentro de la misma sesión intercalando otros ejercicios.

Indicación:

- ✓ Ejercicio aeróbico continuo: 20 – 60 minutos
- ✓ Ejercicio aeróbico intermitente: 20 – 60 minutos divididos en partes

La mayor duración de la actividad aeróbica permitirá aumentar el gasto calórico (1000 – 2000 cal/semana) logrando así el objetivo de mejorar la capacidad funcional y promover la disminución de peso.

Modo o tipo de ejercicio

Ejercicios aeróbicos: aquellos que utilizan oxígeno para proporcionar energía. Se realizarán ejercicios aeróbicos, dinámicos, globales e isotónicos que involucren grandes grupos musculares, tanto de extremidades inferiores como superiores.

Ejercicios estático-dinámicos: contra resistencia moderada para fortalecer la musculatura, como: Mancuernas, bandas elásticas o elásticos, saquitos de arena, pesas de tobillo, sistema de poleas o estaciones de ejercicio. Para determinar la carga de trabajo puede utilizarse la medición de 10 repeticiones por grupo muscular y de acuerdo a esto, determinar entre un 30 y 60% de peso inicial de trabajo. Debe trabajarse en 1 – 3 series de 8 – 15 repeticiones por grupo muscular incluyendo: flexión y extensión de cadera, rodilla, hombro, codo y dorsi-flexión y flexión plantar de tobillo. Este tipo de ejercicios debieran realizarse al menos 2 veces a la semana.

- a) **Método continuo:** consiste en realizar un ejercicio aeróbico determinado por un período de tiempo definido. El ejercicio aeróbico más simple es la caminata, la cual deberá ser de velocidad constante según la tolerancia del paciente al esfuerzo y la FC de trabajo. También se pueden emplear bicicletas ergométricas, escaladores u otros aparatos de ejercicio aeróbico.
- b) **Método de circuito:** consiste en el entrenamiento rotatorio por estaciones con distintos aparatos o implementos. Se recomienda este método cuando se desea trabajar algunos ejercicios contra resistencia; se pueden utilizar máquinas de ejercicio, bolsas o botellas con arena de 1 a 3 kilos, balones, aros, step o cajones de aproximadamente 15 a 20 cms de altura, peldaños de escalera, etc.
- c) **Método de intervalos:** consiste en la realización de períodos cortos de ejercicio (5 minutos aproximadamente) seguido por períodos de descanso (1 a 3 minutos). Se recomienda este método en pacientes ancianos o con muy mala tolerancia al esfuerzo. Durante esta etapa debe controlarse y registrarse la FC y PA a partir de los 7 a 10 minutos de iniciada la actividad.

1.6.4.4.2. Sesión de ejercicios

1.6.4.4.2.1. Control y registro de parámetros basales:

- ✓ Presión arterial

- ✓ Frecuencia cardíaca
- ✓ Sintomatología

1.6.4.4.2.2.Etapa de calentamiento previo: (10 minutos)

- ✓ Será conducida por un fisioterapeuta y deberá contar idealmente con la participación de la enfermera como apoyo en el control de frecuencia cardíaca, signos y síntomas.
- ✓ El objetivo de esta etapa es preparar el sistema músculo-esquelético, respiratorio y cardiovascular para las etapas posteriores más intensas previniendo, de esta forma, generar lesiones.
- ✓ Incluirá ejercicios de marcha lenta y progresiva, elongaciones y movimientos de rango articular, además de ejercicios tendientes a desarrollar la coordinación y el equilibrio.
- ✓ Para hacer más amena, variada y motivadora esta etapa, será importante contar con música e implementos de gimnasia como: pelotitas, bastones, bandas elásticas, saquitos de arena, pelotas de tenis, etc.
- ✓ Finalizada esta etapa, deberá controlarse la frecuencia cardíaca y registrar en la hoja de control.

1.6.4.4.2.3.Etapa de resistencia aeróbica: (20 – 60 minutos)

- ✓ Es la etapa más importante de la sesión tendiente a incrementar la capacidad cardiorrespiratoria del paciente.
- ✓ Se efectuarán ejercicios aeróbicos progresivos en intensidad y duración tanto de marcha y trote como en bicicleta ergométrica.

- ✓ Intensidad: en rangos entre 40 y 75% de la “reserva de frecuencia cardíaca” basado en los parámetros consignados en el test de marcha de 6 minutos.
- ✓ Duración: inicialmente 10 - 15 minutos de marcha y 10 - 15 minutos de cicloergómetro. Si el paciente no es capaz de realizar al menos 10 minutos continuados de ejercicios aeróbicos, se fraccionarán en 2 a 3 etapas intercalando ejercicios de fortalecimiento o elongación.
- ✓ Progresión: según tolerancia al esfuerzo, se aumentará el tiempo de ejercicio progresivamente hasta alcanzar 40 - 60 minutos totales de ejercicio aeróbico. Se sugiere fraccionar el tiempo en partes iguales entre cicloergómetro y marcha según la disponibilidad de equipos y la tolerancia del paciente.
- ✓ Controles: durante la etapa aeróbica se controlará frecuencia cardíaca, presión arterial y la percepción del esfuerzo o sensación de fatiga, aproximadamente a partir de los 5 minutos, lo cual es especialmente importante en los pacientes hipertensos.

1.6.4.4.2.4. Ejercicios de fortalecimiento muscular

Debido a que difícilmente se dispondrá de estaciones de ejercicios contra resistencia, el fortalecimiento muscular se podrá realizar con mancuernas de distintos pesos, pesas de tobillos, bandas elásticas de distintas densidades y sistema de poleas, si se dispone de ellas y estaciones de ejercicios en un circuito.

- ✓ Circuito: estará conformado por estaciones de ejercicios para los diferentes grupos musculares, tren superior, inferior y tronco, realizando determinados ejercicios o 2-3 series de 8-15 repeticiones según sea la estación.
- ✓ Controles: durante los ejercicios se realizará controles de presión arterial (especialmente en hipertensos), frecuencia cardíaca y sensación de fatiga (escala de Borg modificada).

1.6.4.4.2.5.Etapa de vuelta a la calma: (10 – 15 min.)

Descenso progresivo y paulatino de la intensidad de trabajo, puede incluir marcha lenta, ejercicio respiratorio de inspiración y espiración profunda y diafragmática, elongaciones, actividad de relajación o recreación.

- ✓ Consiste en ejercicios de marcha lenta, elongación, respiración y relajación hasta que los parámetros vuelvan a niveles semejantes a los basales.
- ✓ En esta etapa pueden producirse alteraciones como arritmias, mareos, hipotensiones, hipoglicemias y lipotimias, por lo cual es importante mantener bajo control al paciente por un período de 10 a 15 minutos post esfuerzo.
- ✓ Controles: parámetros finales en reposo, frecuencia cardíaca, presión arterial y sintomatología. Todo esto debe ser registrado en una hoja de control individual.

1.6.4.5.Desarrollo de un programa de rehabilitación cardiovascular

Seguridad y monitorización de los pacientes

Las posibles complicaciones cardíacas durante los programas de rehabilitación cardíaca son: el paro cardíaco, arritmias, IAM, entre otras. La incidencia de paro cardíaco es relativamente baja. De acuerdo a estudios realizados por Van Camp y Peterson, con datos de 167 programas de RCV en Estados Unidos que incluyeron a 51.303 pacientes, quienes realizaron 2 millones de horas de ejercicio durante el período 1980-1984; se presentaron 21 paros cardíacos de los cuales 18 fueron reanimados satisfactoriamente y tres fueron fatales. Se estima que el riesgo de una complicación mayor, como paro cardíaco, muerte o IAM, es de un evento por cada 60.000 - 80.000 horas de ejercicio supervisadas.

Para lograr una mayor seguridad durante la actividad física en una sesión de rehabilitación, se aconseja la realización de una evaluación integral del paciente con el objetivo de conocer el grado de riesgo cardiovascular que posee cada paciente, la prescripción individual del ejercicio y la monitorización del mismo. De esta manera conocer el nivel adecuado de especialización, entrenamiento y conocimiento del personal médico.

La supervisión médica es el factor de seguridad más importante en la RCV. Durante la sesión de ejercicio se sugiere la presencia o disponibilidad inmediata de un médico especialista en RCV con conocimiento en el manejo de las complicaciones o de personal capacitado en reanimación cardiovascular de emergencia.

Los pacientes deben ser educados respecto a su autoevaluación que incluye la presencia de síntomas, percepción de esfuerzo durante el ejercicio, bienestar, límites de riesgo y medidas inmediatas que debería tomar, como de informar al grupo de rehabilitación o la suspensión inmediata del ejercicio.

La intensidad de la supervisión médica está guiada a la edad, diagnóstico y comorbilidades del paciente que asiste al programa de rehabilitación, además del momento en que se encuentra con respecto al evento cardiovascular, y la evolución que curse durante las sesiones.

1.6.4.5.1. Componentes del programa de rehabilitación cardiovascular

Según la declaración del consenso de la Asociación Americana del Corazón, la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar y el Colegio Americano de Cardiología (AHA/AACVPR/ACC), un programa de RCV comprende el cuidado integral de pacientes con ECV e insuficiencia cardíaca crónica. La RCV debe incluir un abordaje multidisciplinario consistente no solamente en ejercicios, sino concentrando también sus esfuerzos en la labor educativa a fin de lograr el control de los factores de riesgo mediante una modificación del estilo de vida y la adherencia a hábitos de vida saludables.

1.6.4.5.2. Fases de la rehabilitación cardiovascular

Numerosas investigaciones han demostrado la importancia de la actividad física precoz y progresiva dentro de un programa de RCV luego de un IAM o procedimiento de revascularización miocárdica. Dicho programa consta de tres a cuatro fases, según las diferentes escuelas.

Tomaremos como referencia un programa de cuatro fases que es el más utilizado y avalado por la AACVPR.

Evaluación inicial del paciente

La evaluación inicial del paciente al ingresar a un programa de rehabilitación debe incluir una recolección de datos mediante una exhaustiva y minuciosa historia clínica, la cual debe contener antecedentes del paciente incluyendo cirugías y comorbilidades como: enfermedades vasculares, renales, pulmonares, afectaciones músculo-esqueléticas, depresión.

Las identificaciones de factores de riesgo coronario son de carácter primordial en la valoración inicial, como: tabaquismo, HTA, DM, dislipidemia, obesidad, enfermedades cardiovasculares, sedentarismo y estrés. Además de la toma de medicamentos, situación económica, educativa y social del paciente.

Es útil también evaluar la agudeza visual y auditiva para conocer el posible desempeño durante las clases.

El examen físico incluirá una evaluación del sistema cardiovascular completo: frecuencia cardíaca, ruidos y soplos cardíacos, valoración de pulsos periféricos, cambios en coloración de la piel, etc., además de descartar alteraciones músculo-esqueléticas que impidan su ingreso al programa. Examen del aparato respiratorio evaluará frecuencia respiratoria, presencia o no de ruidos anormales característicos de patologías pulmonares de tipo crepitantes, subcrepitantes, y/o sibilantes.

Evaluar el estado de la herida quirúrgica (toracotomía y safenectomía) en los posinjertos coronarios y las revisiones del área de punción (femoral o radial) en los pacientes post ATC.

Un centro es considerado centro de rehabilitación cuando cuenta con un área para realizar actividad física, un plantel (recurso humano) competente y entrenado, un equipamiento adecuado para la realización de ejercicio físico, equipamiento para situaciones de emergencias (carro de paro, desfibrilador, fármacos, etc.) y personal médico disponible en el área para cubrir situaciones de emergencia, además de considerar la implementación de protocolos de manejo de pacientes en rehabilitación acorde a la patología en curso.

Prescripción del ejercicio

La prescripción del ejercicio siempre debe ser considerada individualmente de acuerdo a cada etapa y teniendo en cuenta las limitaciones individuales o comorbilidades (ortopédicas, neurológicas, respiratorias, etcétera).

1.6.4.5.2.1.Fase 1

Durante la fase 1, es decir, durante su hospitalización, tenemos la oportunidad de ver al paciente en un momento muy receptivo. En la mayoría de los casos las personas son muy vulnerables y abiertas a nuevas propuestas para el cambio de estilo de vida.

Además de los ejercicios que se realizan siempre son a baja intensidad, con el objetivo de la movilización precoz, también tenemos la oportunidad de trabajar en la educación, brindar información sobre la enfermedad y sobre la importancia de controlar los factores de riesgo.

Los ejercicios se pueden iniciar inmediatamente después de la estabilización de la enfermedad:

- ✓ En los casos de síndromes coronarios agudos después de las primeras 24 a 48 horas, en ausencia de síntomas
- ✓ En los casos de insuficiencia cardíaca después de la mejora de la disnea, ejercicios suaves de movilización y estiramiento también pueden iniciarse tan pronto como el paciente pueda deambular.
- ✓ En los casos de cirugías cardíacas, especialmente en los días anteriores a la intervención, un programa de ejercicios de respiración, estiramientos y movilización progresiva, seguido de la terapia física después de la cirugía muestran una reducción significativa de las complicaciones respiratorias, arritmias y la duración de la estancia hospitalaria después del procedimiento quirúrgico.

Aunque es difícil generalizar la recomendación al momento de comenzar los ejercicios en el hospital, se puede considerar que si el paciente es capaz de caminar puede hacer ejercicios activos y pasivos de intensidad leve.

1.6.4.5.2.2.Fase 2

En esta etapa el paciente necesita vigilancia y atención de forma individualizada, ya que está en la fase de convalecencia y a menudo sin ningún contacto previo con las actividades físicas formales. La prescripción de ejercicio debe incluir el tipo, intensidad, duración y frecuencia. La duración de la fase 2 es variable, dependiendo de cada paciente, pero en promedio dura 3 meses. Los ejercicios se deben iniciar con baja intensidad y bajo impacto en las primeras semanas para prevenir las lesiones músculo-esqueléticas.

Ejercicio aeróbico: la intensidad del ejercicio aeróbico se ajusta al objetivo fijado mediante la prueba de esfuerzo, para no retrasar el inicio de la rehabilitación.

Las evaluaciones iniciales por los fisioterapeutas o educadores físicos en las primeras sesiones de familiarización ayudan a prescribir el ejercicio antes de tener el test de

esfuerzo. La intensidad de los ejercicios aeróbicos, dirigidos a la obtención de mayores beneficios para el sistema cardiovascular y el metabolismo, han sido objeto de muchas investigaciones. Los ejercicios más intensos son más eficaces en la mejora de resistencia a la insulina y promover una mayor reducción de peso en comparación con los moderados.

Si se cuenta con test cardiopulmonar, la frecuencia de entrenamiento debe ser hasta el umbral anaeróbico, en caso de tener prueba de esfuerzo convencional se utiliza un 60%-80% de la FC máxima alcanzada. La duración debe ser mínimo de 30 minutos y puede progresar hasta una hora de ejercicio continuo o intermitente. Las sesiones pueden ser 2-5 veces a la semana, un promedio de tres veces.

Ejercicio de resistencia: ejercicios de fortalecimiento muscular deben iniciarse gradualmente con cargas bastante ligeras y se puede progresar a lo largo de las sesiones. En esta fase los objetivos son familiarizarse con los ejercicios, actuando con la postura correcta y la progresión gradual de las cargas. Se pueden realizar 2-3 veces por semana con 6-10 repeticiones por grupo muscular con intervalos de 30 segundos a 1 minuto.

Ejercicios de flexibilidad: también conocidos como estiramiento, deben realizarse de manera progresiva y sin problemas, siempre respetando las limitaciones como dolor de espalda, dolor de cuello y artropatías en general. Se deben hacer al principio y sobre todo al final de las sesiones de rehabilitación.

Ejercicios de equilibrio y de coordinación: Descritos posteriormente

1.6.4.5.2.3.Fases 3 y 4

La diferencia entre ambas está principalmente en el hecho de que la fase 4 se logra con control a distancia, también conocida como rehabilitación sin supervisión o comunitaria. En esencia, la prescripción de estas dos fases es muy similar porque los

ejercicios prescritos son parte de la vida cotidiana. La prescripción debe actualizarse periódicamente para adaptarse al perfil y comorbilidades de cada paciente.

Se sugiere para iniciar la tercera fase una reevaluación, que se puede repetir a los seis meses.

Ejercicio aeróbico: en pacientes asintomáticos, la FC máxima debe estar entre 75%-90% de la FC máxima alcanzada durante la prueba de esfuerzo o prueba ergométrica. En los casos de pacientes con síntomas como angina estable, la frecuencia cardíaca máxima puede ser aquella en la cual aparecen los síntomas, aunque en el ECG se muestren signos indirectos de isquemia.

Ejercicios de resistencia: los ejercicios de resistencia se deben hacer con 8-15 repeticiones con cargas progresivas, suficiente para causar fatiga en las últimas tres repeticiones. Idealmente debe hacerse tres veces por semana. Como alternativa a la formación convencional con pesas y máquinas de pesas, se puede utilizar el método Pilates, con ejercicios de resistencia combinado con la flexibilidad y la respiración.

La flexibilidad debe ser parte de las clases de gimnasia al principio y al final de cada sesión. Puede combinarse con prácticas de yoga u otras técnicas de estiramiento con fines de terapia física.

Ejercicios de equilibrio y coordinación: son de carácter fundamental, mejoran la relación témporo-espacial y se recomienda realizarlos 2-3 veces por semana, sobre todo en la población de edad avanzada, con el objetivo de mantener la autosuficiencia en esta población y ayudar a prevenir fracturas a consecuencia de caídas.

ANEXO 4

CAPITULO II

METODOS

II. METODOS

2.1. Tipo de investigación

Es un estudio cuantitativo - descriptivo, es un estudio de tipo cuantitativo dado que son datos registrados por los equipos (tensiómetro, pulsímetro y el equipo de la banda sin fin) y es descriptivo debido a que estos serán estudiados y analizados tal cual fueron obtenidos

2.2. Diseño de investigación

Es un diseño no experimental (observacional), Retrospectivo; es un diseño no experimental debido a que no se manipulan las variables y es retrospectivo porque los datos obtenidos son de las terapias de rehabilitación cardiaca ya realizadas

2.3. Población

Los pacientes que ingresaron al programa de rehabilitación cardiaca en el Hospital Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara en el 2016, que son un total de 60 pacientes

2.4. Muestra

De los 60 pacientes que ingresaron al programa de rehabilitación cardiaca en el Hospital Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara en el 2016, 20 pacientes son los que cumplen los criterios de inclusión que a continuación se mencionaran.

2.4.1. Criterios de inclusión:

- ✓ Pacientes que ingresen al programa de rehabilitación cardiaca en las fases 2 y 3 en el Hospital Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara en el 2016
- ✓ Pacientes mayores de 50 años y menores de 70 años
- ✓ Pacientes que tengan de 4 a más meses en el programa de rehabilitación cardiaca

2.4.2. Criterios de exclusión:

- ✓ Pacientes en la fase 1 (pacientes en hospitalización)
- ✓ Pacientes en la fase 4 (pacientes que realizan entrenamiento físico de manera no supervisada de por vida)
- ✓ Pacientes que tengan menos de 4 meses en el programa de rehabilitación cardiaca

2.5. Variables

2.5.1. Variable independiente:

- ✓ Programa de rehabilitación cardiaca

2.5.2. Variable dependiente:

- ✓ Presión arterial
- ✓ Frecuencia cardiaca
- ✓ VO₂ máx.

2.5.3. Operacionalización de variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Programa de rehabilitación cardiaca	La rehabilitación cardiaca se compone por una serie de ejercicios con una perspectiva a medio-largo plazo cuyo objeto son aquellos pacientes que han superado la fase aguda de una enfermedad cardiovascular.	Independiente	Fase 2: Fase de convalecencia, los ejercicios son de baja intensidad Fase 3: Fase de mantenimiento y/o mejoramiento	Promedio de duración de cada fase es de cuatro meses, con tres sesiones semanales
Presión arterial	La presión arterial es la fuerza de contracción del corazón La presión arterial es la resistencia de los vasos al pasaje de la sangre	Dependiente	Aumenta Se mantiene Disminuye	Los valores serán variados ya que dependerá de la presión con la que llegue el

				paciente al programa de rehabilitación cardiaca
Frecuencia cardiaca	La frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón o latidos en un minuto	Dependiente	Aumenta Se mantiene Disminuye	Los valores serán variados ya que dependerá de la frecuencia cardiaca con la que llegue el paciente al programa de rehabilitación cardiaca
VO2 máx.	Es la cantidad máxima de oxígeno por unidad de tiempo que nuestro organismo es capaz de consumir, transportar y utilizar durante un esfuerzo aeróbico	Dependiente	Aumenta Se mantiene Disminuye	Los valores serán variados ya que dependerá de la presión con la que llegue el paciente al programa de rehabilitación cardiaca

2.6. Hipótesis

- ✓ La rehabilitación cardíaca produce cambios en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO_2 máx.

2.7. Técnicas e instrumentos

La técnica que se utilizó fue la recolección de información de la ficha de datos de cada uno de los pacientes que asistieron a rehabilitación cardíaca; en esta ficha de datos del área de rehabilitación cardíaca figuran datos importantes sobre el paciente como nombre y apellido, edad, sexo, peso, talla, FC máx., FC submáx., FCE, IMC, diagnóstico, fase, medicación, cirugía, etc. y entre los datos propios del programa de rehabilitación cardíaca tenemos la fecha, la FC y PA en la fase de reposo, en la fase de calistenia, en la fase aeróbica y en la fase de ejercicios en colchoneta, en la fase de bicicleta tenemos datos como resistencia, tiempo, calorías, MET y FC y en la fase de la Banda sin fin tenemos datos como velocidad, inclinación, tiempo, calorías, MET y FC; en la fase de post ejercicios tenemos Frecuencia cardíaca y Presión Arterial.

Los datos de los pacientes que cumplieron el criterio de inclusión y exclusión fueron colocados en nuestra ficha de recolección de datos.

Anexo 16

2.8. Procedimientos y análisis de datos:

Procedimiento:

Se recolectaron los datos de los pacientes de las fichas del servicio de rehabilitación cardíaca, datos como frecuencia cardíaca, presión arterial y

MET, con los datos de los MET aplicando la formula hallamos el VO_2 máx. se tomaron de referencia los datos de frecuencia cardiaca y presión arterial de la fase de reposo como datos iniciales y los de post ejercicio como datos finales; los datos obtenidos para hallar el VO_2 máx., son los tomados de la banda sin fin, toda esta información la colocamos en la ficha de recolección de datos para posteriormente ser analizada.

El programa de rehabilitación cardiaca del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara está muy bien implementado con una pequeña sala de espera, donde los paciente al llegar toman asiento y esperan para la toma de presión arterial y frecuencia cardiaca de la fase de reposo, luego pasan a los baños donde cuentan con un área para cambiarse con bancas, casilleros, duchas y baños; luego salen ya listos para empezar con la fase de calistenia.

En la fase de calistenia se tiene un área amplia con espejos que ayudaron a los pacientes a poderse guiar mejor, en esta fase se inician con ejercicios de respiración y luego movimientos activos y estiramientos de cabeza, brazos, tronco y miembros inferiores; esta fase de calistenia fue acompañada con música a una velocidad de 120 – 135 bpm y duro un promedio de 10 minutos.

La fase aeróbica se realizó en la misma área para poder contar con la ayuda visual de los espejos, en esta fase ya se pasa a realizar ejercicios cardiovasculares con movimientos activos de cabeza, miembros superiores, tronco y miembros inferiores, en la fase 3 estos ejercicios se realizaron con step y mancuernas, con música a una velocidad de 135 – 145 bpm y duro un promedio de 40 minutos

La fase de vuelta a la calma se realizó ejercicios de respiración y ejercicios en colchoneta donde se realizaron ejercicios activos con el peso de su propio cuerpo y estiramientos, estos ejercicios se realizaron con una música más lenta y relajante, esta etapa duro un promedio de 15 minutos

En la fase de ejercicios en bicicleta cada paciente tiene un programa determinado según su evaluación y evolución en el programa, esto permitió determinar la resistencia de la bicicleta y el tiempo de ejercicio que realizo

En la fase de ejercicios en la banda sin fin cada paciente tiene un programa determinado según su evaluación y evolución en el programa, esto permitiero determinar la inclinación, la velocidad de la banda sin fin y el tiempo de ejercicio que realizo, los ejercicios de bicicleta y banda sin fin también fueron acompañados de música

Análisis de datos:

- En los 5 estudios (frecuencia cardiaca a mediano plazo y a corto plazo, presión arterial a mediano plazo y a corto plazo y VO₂ máx. a mediano plazo) los datos fueron obtenidos de las fichas de datos del programa de rehabilitación cardiaca, todos estos datos fueron procesados con el programa spss, con la finalidad de obtener los datos estadísticos necesarios para responder al problema de la investigación
- En esta investigación se realizó una estadística descriptiva, explicando cada una de las pruebas realizadas con tablas y gráficos, como las pruebas de normalidad y las pruebas de muestras relacionadas

2.9. Consideraciones éticas:

Para el desarrollo de la presente investigación se contemplaron los siguientes aspectos éticos:

- ✓ Se tomó en cuenta la resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud y la Resolución 2378 del 2008

- ✓ Se dio conocimiento al Lic. encargado del área de rehabilitación cardiaca de la presente investigación
- ✓ El tipo de estudio según los lineamientos del ministerio de salud, corresponde a una investigación sin riesgos, puesto que el objetivo es obtener información sobre la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO₂ máx. de los pacientes que asistieron al programa de rehabilitación cardiaca del Centro Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, para posteriormente ser estudiada y analizada. Los derechos, dignidad, intereses y sensibilidad de las personas se respetaran, así mismo se guardara la confidencialidad de la información y la identidad de los pacientes.

CAPITULO III

RESULTADOS

III. RESULTADOS:

3.1. Frecuencia cardiaca a mediano plazo (4 meses):

Para este análisis se tomó las medidas de las frecuencias cardiacas de reposo de la semana 1 y de la semana 16 para así poder observar si hay cambios o no en la frecuencia cardiaca en 4 meses

Estadísticos

	MEDIA	N	DESVIACIÓN
Semana 1	69,05	20	14,12901
Semana 16	66,65	20	12,23143

Se observa en el cuadro que la media de la frecuencia cardiaca en la semana 16 ha disminuido con respecto a la primera semana al aplicar el estudio de frecuencia cardiaca, es decir la media de la frecuencia cardiaca en los pacientes de la primera semana es de 69.05 lpm y la media de la frecuencia cardiaca en los pacientes en la última semana es de 66.65 lpm, donde hubo una disminución.

Pruebas de normalidad

Como la muestra es menor que 30, entonces utilizamos el Test de Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad.

- H_0 : Las frecuencias cardiacas de la primera y la última semana provienen de una distribución normal
- H_1 : Las frecuencias cardiacas de la primera y la última semana no provienen de una distribución normal

$$\alpha = 0.01$$

Shapiro-Wilk	
SIG	
Semana 1	0,085
Semana 16	0,065

Podemos ver el cuadro que la semana 1 y la semana 16 provienen de una distribución normal, dado que la significación del estadístico de Shapiro-Wilk es mayor que 0.01.

Prueba de muestras relacionadas

$$H_0 : \mu_{16} = \mu_1$$

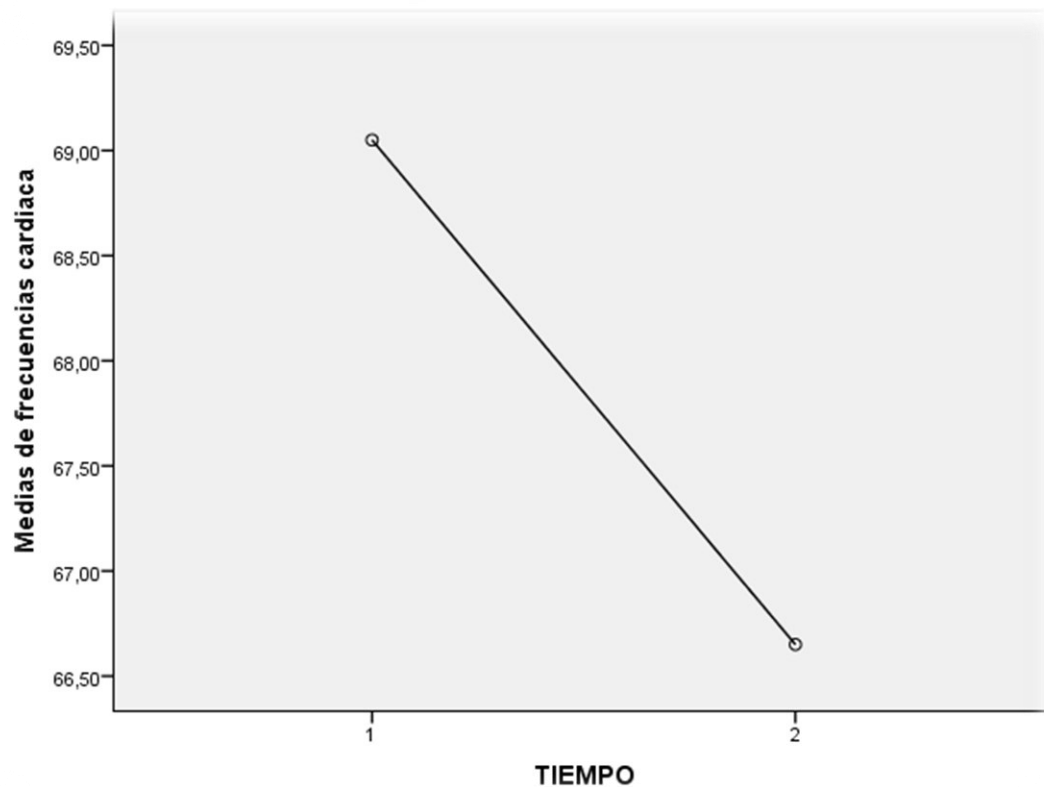
$$H_1 : \mu_{16} \neq \mu_1$$

$$\alpha = 0.01$$

	Media	99% Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
		Inferior	Superior	
Semana 16 – Semana 1	-2,4	-9,01	4,21	0,312

Observando la tabla, con un nivel de significancia de 0,01 (nos ofrece el nivel de significación $1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$) y vemos como la diferencia entre las medias es de -2,4 y que con un 99% de confianza decimos el límite de la diferencia está comprendido entre los valores -9,01 y 4,21. También podemos ver su significación que vale 0,312, este valor es mayor que 0,01, entonces no rechazamos la hipótesis nula de medias, es decir estadísticamente la media en la semana 16 es igual que en la semana 1.

Media de la frecuencia cardiaca en la semana uno y en la semana dieciséis



Observando el grafico podríamos decir que el promedio de frecuencia cardiaca en la semana uno es mayor respecto a la media de la frecuencia cardiaca en la semana dieciséis. Siendo el más notorio los cambios de la frecuencia cardiaca de un paciente que en la semana 1 ingreso con una frecuencia cardiaca de 105 lpm y para semana 16 registraba 83 lpm, disminuyendo en 22 lpm.

3.2. Frecuencia cardiaca a corto plazo (1 día):

Para este análisis se tomó las medidas de las frecuencias cardiacas de reposo de la semana 1 y las frecuencias cardiacas de post ejercicios del mismo día para así poder observar si hay cambios o no en la frecuencia cardiaca en un día

Estadísticos

	Media	N	Desviación
INICIO	69,05	20	14,12901
FINAL	73,05	20	15,26770

Se observa en el cuadro que la media de la frecuencia cardiaca de los pacientes al final del estudio ha aumentado con respecto al inicio de aplicar el estudio de la frecuencia cardiaca en el mismo día, es decir la media de la frecuencia cardiaca de los pacientes al inicio del estudio es de 69.05 lpm y la media de la frecuencia cardiaca de los pacientes al final del estudio en el mismo día es de 73.05 lpm, donde hubo un significativo aumento.

Pruebas de normalidad

- H_0 : Las frecuencias cardiacas tomadas en un día, al inicio y al final, provienen de una distribución normal
- H_1 : Las frecuencias cardiacas tomadas en un día, al inicio y al final, no provienen de una distribución normal

$$\alpha = 0.01$$

Shapiro-Wilk	
SIG	
Inicio	0,085
Final	0,421

Podemos ver el cuadro que al inicio y al final del estudio en un mismo día, las frecuencias cardiacas provienen de una distribución normal, dado que la significación del estadístico de Shapiro-Wilk es mayor que 0.01.

Prueba de muestras relacionadas

$$H_0 : \mu_{final} = \mu_{inicio}$$

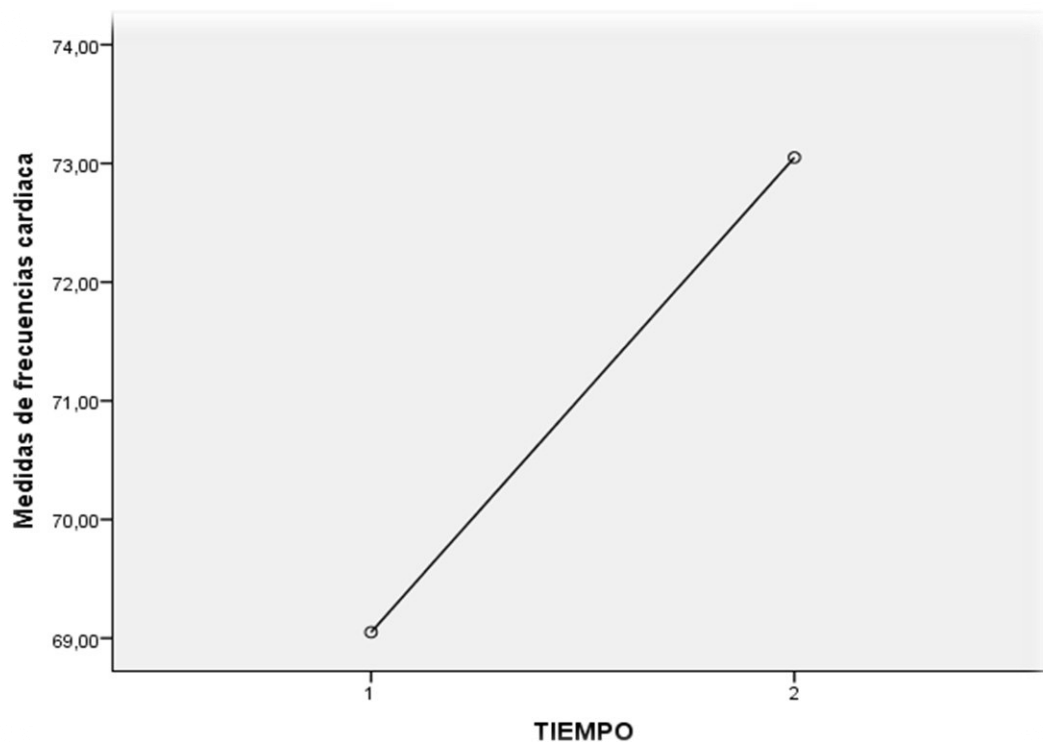
$$H_1 : \mu_{final} \neq \mu_{inicio}$$

$$\alpha = 0.01$$

99% Intervalo de confianza				
		para la diferencia		Sig.
Media		Inferior	Superior	
Final – Inicio	4	-2,00115	10,00115	0,072

Observando la tabla, con un nivel de significancia de 0,01 (nos ofrece el nivel de significación $1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$) y vemos como la diferencia entre las medias es de 4 y que con un 99% de confianza decimos el límite de la diferencia está comprendida entre los valores -2,001 y 10,001. También podemos ver su significación que vale 0,072, este valor es mayor que 0,01, entonces no rechazamos la hipótesis nula de medias, es decir estadísticamente la media en reposo es igual que en la de post ejercicio.

Media de la frecuencia cardiaca de reposo y post ejercicio en un mismo día



Observando el grafico podríamos decir que la media de la frecuencia cardiaca al inicio del estudio es menor respecto al final del estudio en un mismo día. Siendo los más notorios los cambios de la frecuencia cardiaca de dos pacientes; un paciente que al inicio ingreso con una frecuencia cardiaca de 63 lpm y para el final registraba 88 lpm, aumentando en 25 lpm, y otro paciente que al inicio ingreso con una frecuencia cardiaca de 64 lpm y para el final registraba 48 lpm, disminuyendo en 16 lpm.

3.3. Presión arterial media a mediano plazo (4 meses):

Para este análisis se tomó las medidas de las presiones arteriales medias de reposo de la semana 1 y de la semana 16 para así poder observar si hay cambios o no en la presión arterial media en 4 meses

Estadísticos

	MEDIA	N	DESVIACIÓN
Semana 1	88,3	20	11,19690
Semana 16	84,59	20	8,40951

Se observa en el cuadro que la media de la presión arterial en la semana 16 ha disminuido con respecto a la semana 1 en los resultados del estudio de la presión arterial, es decir la media de la presión arterial de los pacientes en la semana 1 del estudio es de 88,3mmHg y la media de presión arterial de los pacientes en la semana 16 del estudio es de 84.59mmHg, donde hubo una disminución.

Pruebas de normalidad

- H_0 : Las presiones arteriales medias de la primera y la última semana provienen de una distribución normal
- H_1 : Las presiones arteriales medias de la primera y la última semana no provienen de una distribución normal

$$\alpha = 0.01$$

Shapiro-Wilk	
SIG	
Semana 1	0,364
Semana 16	0,137

Podemos ver el cuadro que la semana 1 y la semana 16 provienen de una distribución normal, dado que la significación del estadístico de Shapiro-Wilk es mayor que 0.01.

Prueba de muestras relacionadas

$$H_0 : \mu_{16} = \mu_1$$

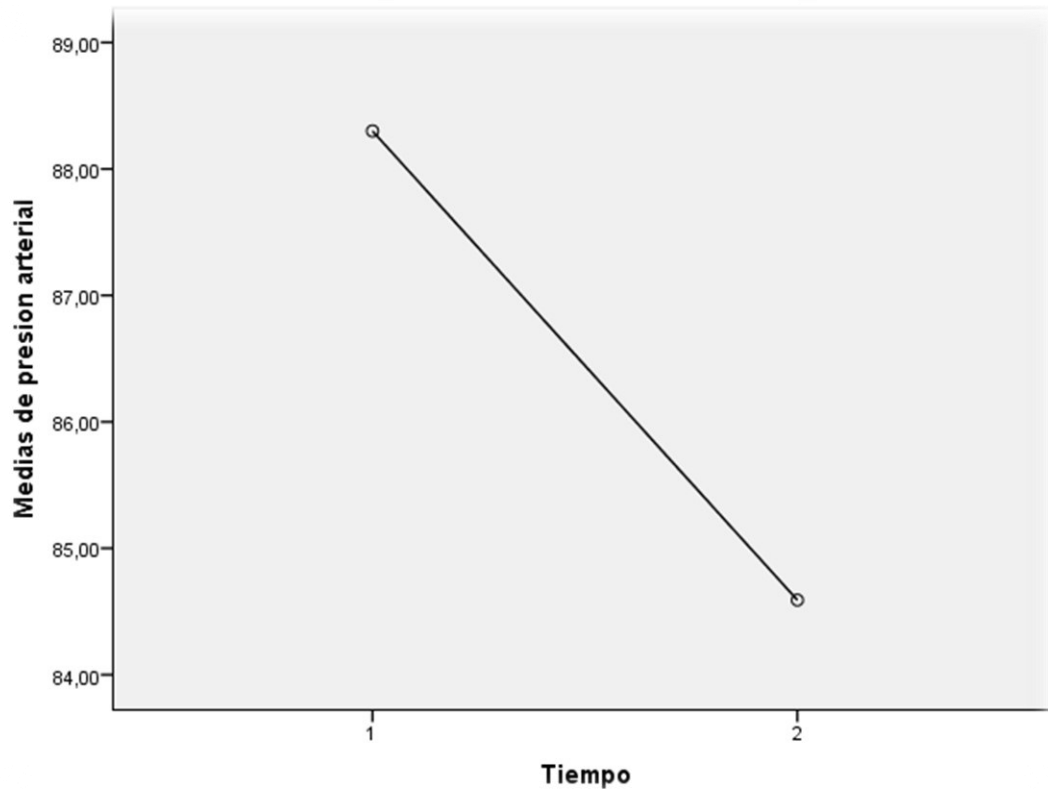
$$H_1 : \mu_{16} \neq \mu_1$$

$$\alpha = 0.01$$

	Media	99% Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
		Inferior	Superior	
Semana 16 – Semana 1	-3,71	-8,33	0,91	0,033

Observando la tabla, con un nivel de significancia de 0,01 (nos ofrece el nivel de significación $1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$) y vemos como la diferencia entre las medias es de -3,71 y que con un 99% de confianza decimos el límite de la diferencia está comprendida entre los valores -8,33 y 0,91. También podemos ver su significación que vale 0,033, este valor es mayor que 0,01, entonces no rechazamos la hipótesis nula de medias, es decir estadísticamente la media en la semana 16 es igual que en la semana 1.

Media de la presión arterial en la semana uno y en la semana dieciséis



Observando el grafico de las medias de la presión arterial, podríamos decir que el promedio en la semana uno es mayor en comparación con la semana dieciséis. Siendo el más notorio los cambios de la presión arterial media de un paciente que en la semana 1 ingreso con una presión arterial media de 106.7mmHg y para semana 16 registraba 96.7mmHg logrando una disminución de 10mmHg.

3.4. Presión arterial media a corto plazo (1 día):

Para este análisis se tomó las medidas de las presiones arteriales medias de reposo de la semana 1 y las presiones cardíacas medias de post ejercicios del mismo día para así poder observar si hay cambios o no en la presión arterial media en un día.

Estadísticos:

	Media	N	Desviación
INICIO	87,02	20	11,65
FINAL	85,24	20	10,84

Se observa en el cuadro que la media de la presión arterial en un día al final del estudio ha aumentado con respecto al inicio de aplicar el estudio, es decir la media de la presión arterial en un día de los pacientes al inicio del estudio es de 87,02mmHg y la media de la presión arterial en un día de los pacientes al final del estudio es de 85,24mmHg, donde hubo una ligera disminución.

Pruebas de normalidad

- H_0 : Las presiones arteriales medias tomadas en un día, al inicio y al final, provienen de una distribución normal
- H_1 : Las presiones arteriales medias tomadas en un día, al inicio y al final, no provienen de una distribución normal

$$\alpha = 0.01$$

Shapiro-Wilk	
SIG	
Inicio	0,280
Final	0,069

Podemos ver el cuadro que al inicio y al final del estudio en un día, las frecuencias provienen de una distribución normal, dado que la significación del estadístico de Shapiro-Wilk es mayor que 0.01.

Prueba de muestras relacionadas

$$H_0 : \mu_{final} = \mu_{inicio}$$

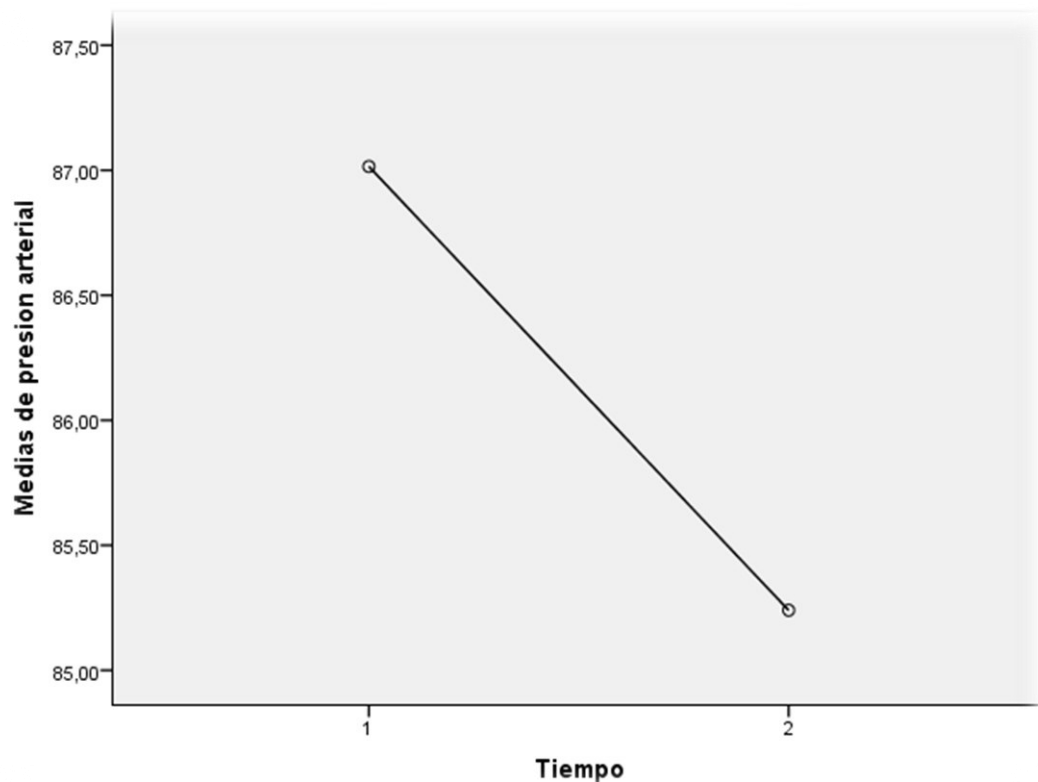
$$H_1 : \mu_{final} \neq \mu_{inicio}$$

$$\alpha = 0.01$$

	Media	99% Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
		Inferior	Superior	
Final – Inicio	-1,78	-10,63	7,08	0,57

Observando la tabla, con un nivel de significancia de 0,01 (nos ofrece el nivel de significación $1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$) y vemos como la diferencia entre las medias es de -1,78 y que con un 99% de confianza decimos el límite de la diferencia está comprendida entre los valores -10,63 y 7,08. También podemos ver su significación que vale 0,57, este valor es mayor que 0,01, entonces no rechazamos la hipótesis nula de medias, es decir estadísticamente la media en reposo es igual que en la de post ejercicio.

Media de la presión arterial de reposo y post ejercicio en un mismo día



Observando el grafico del promedio de la presión arterial al inicio y al final del estudio en un mismo día, podríamos decir que el promedio el inicio es mayor en comparación al promedio de la toma final. Siendo más notorio los cambios de la frecuencia cardiaca de un paciente que al inicio ingreso con una presión arterial media de 101.7 mmHg y para el final registraba 81.7 mmHg, disminuyendo en 20 mmHg.

3.5. VO₂ máx. a mediano plazo (4 meses):

Para este análisis se tomó las medidas de MET de la banda sin fin de la semana 1 y de la semana 16, aplicamos la formula ($VO_2 \text{ máx.} = MET \times 3.5$) para hallar el VO₂ máx. para así poder observar si hay cambios o no en la VO₂ máx. en 4 meses

Estadísticos

	MEDIA	N	DESVIACIÓN
Semana 1	20,69	20	7,22
Semana 16	27,18	20	5,96

Se observa en el cuadro que la media de VO₂ máx. en la semana 16 ha aumentado con respecto a la semana 1, es decir la media de VO₂ máx. de los pacientes en la semana 1 del estudio era de 20,69 ml/kg/min y la media de VO₂ máx. en los pacientes en la semana 16 del estudio era de 27,18 ml/kg/min, donde hubo un significativo aumento.

Pruebas de normalidad

- H₀: Las tomas de VO₂ máx. de la primera y la última semana provienen de una distribución normal
- H₁: Las tomas de VO₂ máx. de la primera y la última semana no provienen de una distribución normal

$$\alpha = 0.01$$

Shapiro-Wilk	
	SIG
Semana 1	0,021
Semana 16	0,022

Podemos ver el cuadro que al inicio y al final del estudio en un día, el VO₂ máx. se distribuyen como una normal, dado que la significación del estadístico de Shapiro-Wilk es mayor que 0.01.

Prueba de muestras relacionadas

$$H_0 : \mu_{16} = \mu_1$$

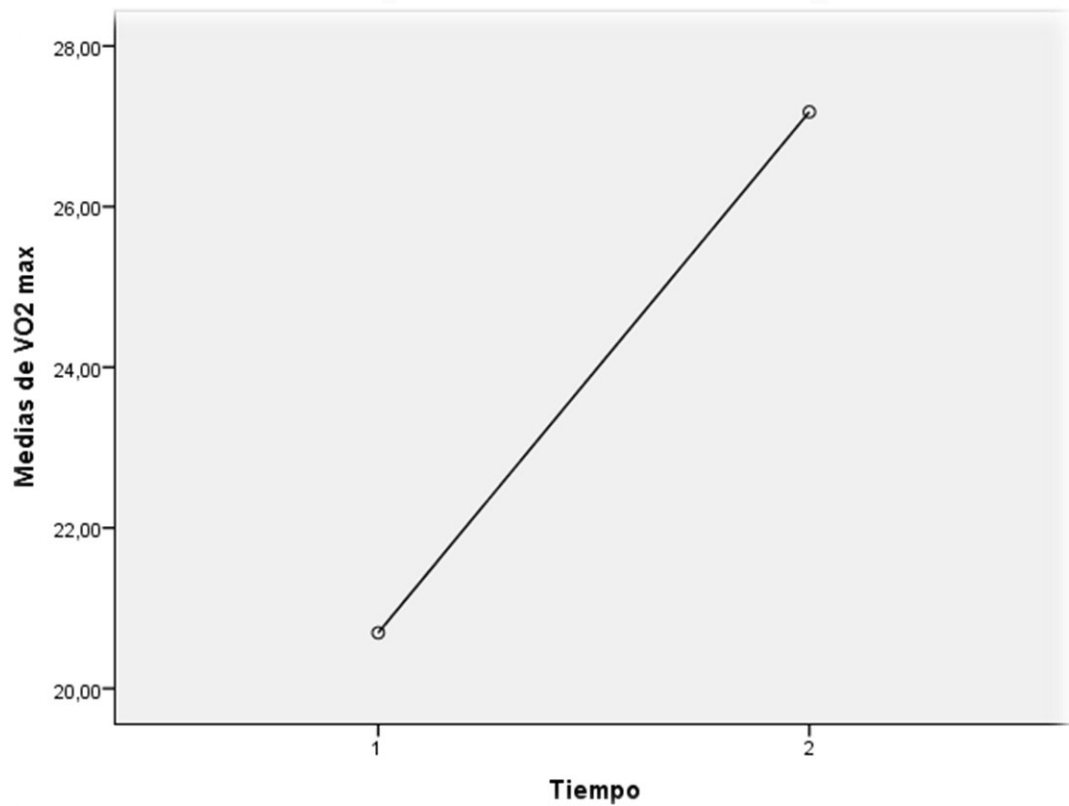
$$H_1 : \mu_{16} \neq \mu_1$$

$$\alpha = 0.01$$

	Media	99% Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
		Inferior	Superior	
Semana 16 – Semana 1	6,49	2,61	10,36	0,00

Observando la tabla, con un nivel de significancia de 0,01 (nos ofrece el nivel de significación $1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$) y vemos como la diferencia entre las medias es de 6,49 y que con un 99% de confianza decimos el límite de la diferencia está comprendida entre los valores 2,61 y 10,36. También podemos ver su significación que vale 0,00, este valor es menor que 0,01, entonces rechazamos la hipótesis nula de medias, es decir estadísticamente la media en la semana 16 es diferente que en la semana 1.

Media de VO₂ máx. en la semana uno y en la semana dieciséis



Observando el grafico del promedio del VO₂ máx. en la semana uno y en la semana dieciséis, podríamos decir que el promedio de VO₂ máx. en la semana uno es menor en comparación con el promedio de VO₂ máx. en la semana dieciséis. Siendo el más notorio los cambios de VO₂ máx. de un paciente que en la semana 1 ingreso con un VO₂ máx. de 18.025 ml/kg/min y para semana 16 registraba 37.205 ml/kg/min logrando un aumento de 19.18 ml/kg/min

CAPITULO IV

DISCUSIONES

IV. DISCUSIONES

- La rehabilitación cardíaca es muy importante en el proceso de lograr la mejoría e independencia del paciente, hay diversos estudios que nos evidencian como es que la rehabilitación cardíaca no solo logro reducir cifras de presión arterial alcanzando el nivel óptimo, sino que también se logró disminuir los valores de frecuencia cardíaca e inclusive se logró mejorar la capacidad física de trabajo; también hay estudios donde nos manifiestan como es que la falta de actividad física nos conlleva a tener un alto riesgo cardiovascular.

Por ejemplo en la tesis de “Eficacia de la fisioterapia cardíaca en pacientes con hipertensión arterial primaria” se demostró como la terapia cardíaca logro que los pacientes con hipertensión moderada, leve y normal alta (27%, 63% y 10% respectivamente) disminuyeran su hipertensión arterial llegando a presión arterial normal alta, normal y optima (10%, 33% y 57% respectivamente) después de 9 meses; otro trabajo de investigación como la tesis de “Efecto de la gimnasia aeróbica de bajo impacto sobre el nivel de presión arterial en pacientes con hipertensión arterial” demostró que los pacientes que solo recibieron terapia farmacológica disminuyeron su presión arterial promedio en 6.20 obteniendo una presión arterial promedio de 165.25/100.90mmHg y los pacientes que recibieron terapia farmacológica con gimnasia aeróbica presento una mejoría de la presión arterial de 7.55mmHg obteniendo una presión arterial promedio de 147.65/90.65mmHg en 3 meses; también hay estudios como la tesis de “Actividad física, consumo de oxígeno y características antropométricas en una población hipertensa” donde se demostró que las pacientes a pesar de tener un nivel más alto del recomendado de actividad física que realizaban por su propia cuenta en sus actividades de vida diaria estos no lograron repercutir sobre su estado de salud.

Por ello es importante determinar de manera objetiva y cuantitativa cuales son los efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia

cardiaca y VO_2 máx. no solo para tenerlos como referencia en el tratamiento de pacientes que padecen algún problema cardiovascular sino también como prevención, y así poder evitar tantas patologías que aquejan a nuestra población, ya que se ha visto varios estudios en otros países sobre temas similares relacionados a algunas de nuestras variables que son de gran importancia, sin embargo es importante realizar este estudio en nuestro querido Perú, ya que cada población es distinta ya sea por sus costumbres, su alimentación, es decir su cultura.

- En este estudio nosotros logramos evidenciar los efectos de la rehabilitación cardiaca sobre la frecuencia cardiaca a mediano plazo (16 semanas), en este tiempo se pudo observar como la frecuencia cardiaca de reposo de 20 pacientes que en la semana uno promediaban una frecuencia cardiaca de 69,05 lpm al asistir al programa de rehabilitación cardiaca logro disminuir 2,4 lpm es decir la frecuencia cardiaca de reposo de los 20 pacientes que asistieron a rehabilitación cardiaca en la semana 16 fue de 66,65 lpm, en las pruebas de normalidad según Shapiro – Wilk los niveles de significancia de la semana 1 y de la semana 16 son 0,085 y 0,065 siendo estas mayor que 0,01, se concluye que estos valores provienen de una distribución normal; este estudio tuvo un nivel de significancia global de 0,312 siendo este valor mayor a 0,01 que es el nivel de significancia que estamos utilizando en el estudio, obtenemos que la hipótesis nula no es rechazada, lo que quiere decir que por más que se evidencia una disminución de las frecuencias cardiacas de la semana 1 a la semana 16 esta no tiene una relevancia estadística por lo tanto estadísticamente se les considera iguales.
- Con respecto a los efectos de la rehabilitación cardiaca sobre la frecuencia cardiaca en un mismo día se obtuvieron resultados totalmente diferentes, ya que la frecuencia cardiaca de reposo de los 20 pacientes que asistieron a rehabilitación cardiaca fue 69,05 lpm y al terminar la sesión de rehabilitación

cardíaca las medidas de frecuencia cardíaca post ejercicios fueron de 73,05 lpm, donde podemos observar que la frecuencia cardíaca promedio de los 20 pacientes se elevó en 4 lpm, evidenciando un significativo aumento; en las pruebas de normalidad según Shapiro – Wilk los niveles de significancia de frecuencia cardíaca de reposo y de post ejercicios son 0,085 y 0,421 siendo estas mayor que 0,01, se concluye que estos valores provienen de una distribución normal; este estudio tuvo un nivel de significancia global de 0,072 siendo este valor mayor a 0,01 que es el nivel de significancia que estamos utilizando en el estudio, obtenemos que la hipótesis nula no es rechazada, lo que quiere decir que por más que se evidencia un aumento de las frecuencias cardíacas promedio de reposo con la de post ejercicios esta no tiene una relevancia estadística por lo tanto estadísticamente se les considera iguales.

- En cuanto a los efectos de la rehabilitación cardíaca sobre la presión arterial media a mediano plazo (16 semanas), en este tiempo se pudo observar como la presión arterial media de reposo de 20 pacientes que en la semana uno promediaban una presión arterial media de 84,59 mmHg al asistir al programa de rehabilitación cardíaca logro disminuir 3,71 mmHg es decir la presión arterial media de reposo de los 20 pacientes que asistieron a rehabilitación cardíaca en la semana 16 fue de 88,3 mmHg, en las pruebas de normalidad según Shapiro – Wilk los niveles de significancia de la semana 1 y de la semana 16 son 0,364 y 0,137 siendo estas mayor que 0,01, se concluye que estos valores provienen de una distribución normal; este estudio tuvo un nivel de significancia global de 0,033 siendo este valor mayor a 0,01 que es el nivel de significancia que estamos utilizando en el estudio, obtenemos que la hipótesis nula no es rechazada, lo que quiere decir que por más que se evidencia una disminución de las presiones arteriales medias de la semana 1 a la semana 16 esta no tiene una relevancia estadística por lo tanto se les considera estadísticamente iguales.

- Con respecto a los efectos de la rehabilitación cardíaca sobre la presión arterial media en un mismo día se obtuvo una ligera disminución de las presiones arteriales medias, ya que la presión arterial media de reposo de los 20 pacientes que asistieron a rehabilitación cardíaca fueron de 87,02 mmHg y al terminar la sesión de rehabilitación cardíaca las medidas de presión arterial media de post ejercicios fueron de 85,24 mmHg, donde podemos observar que la presión arterial media promedio de los 20 pacientes disminuyó en 1,78 mmHg; en las pruebas de normalidad según Shapiro – Wilk los niveles de significancia de las presiones arteriales medias de reposo y de post ejercicios son 0,280 y 0,069 siendo estas mayor que 0,01, se concluye que estos valores provienen de una distribución normal; este estudio tuvo un nivel de significancia global de 0,057 siendo este valor mayor a 0,01 que es el nivel de significancia que estamos utilizando en el estudio, obtenemos que la hipótesis nula no es rechazada, lo que quiere decir que por más que se evidencia un aumento de las presiones arteriales medias promedio de reposo con la de post ejercicios esta no tiene una relevancia estadística por lo tanto estadísticamente se les considera iguales.

- En este estudio nosotros logramos evidenciar los efectos de la rehabilitación cardíaca sobre VO_2 máx. a mediano plazo (16 semanas) en este tiempo se pudo observar como el VO_2 máx. de 20 pacientes que en la semana uno promediaban 20,69 ml/kg/min; al asistir al programa de rehabilitación cardíaca se logró aumentar en 6,49 ml/kg/min es decir el VO_2 máx. de los 20 pacientes que asistieron a rehabilitación cardíaca en la semana 16 fue de 27,18 ml/kg/min, en las pruebas de normalidad según Shapiro – Wilk los niveles de significancia de la semana 1 y de la semana 16 son 0,021 y 0,022 siendo estas mayor que 0,01, se concluye que estos valores provienen de una distribución normal; este estudio tuvo un nivel de significancia global de 0,00 siendo este valor menor a 0,01 que es el nivel de significancia que estamos utilizando en el estudio; obteniendo que la hipótesis nula es rechazada, lo que quiere decir que el VO_2 máx. de la semana 1 y la semana 16 son estadísticamente diferentes

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. La rehabilitación cardíaca logro disminuir en 2,4 lpm las frecuencias cardíacas a mediano plazo (16 semanas) acercándolos a los valores ideales, mejorando su estado de salud, su capacidad física y ayudando a prevenir posibles complicaciones cardiovasculares
2. La rehabilitación cardíaca en corto plazo (1 día) aumento las frecuencias cardíacas en 4 lpm sus medidas de reposo en comparación con las de post ejercicio
3. En cuanto a la presión arterial media la rehabilitación cardíaca logro disminuir en 3,71 mmHg las presiones arteriales medias en un tiempo de 16 semanas acercándolos a los valores ideales, mejorando su estado de salud y ayudando a prevenir posibles complicaciones cardiovasculares
4. La rehabilitación cardíaca logro disminuir en 1,78 mmHg las presiones arteriales medias (reposo y post ejercicio) en un día; acercándolos a los valores ideales, mejorando su estado de salud, su capacidad física y ayudando a prevenir posibles complicaciones cardiovasculares
5. La rehabilitación cardíaca logro aumentar en 6.49 ml/kg/min el VO₂ máx. a mediano plazo (16 semanas) acercándolos a los valores ideales, mejorando su estado de salud, su capacidad física y ayudando a prevenir posibles complicaciones cardiovasculares

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda el empleo de rehabilitación cardíaca como tratamiento en pacientes con problemas cardiovasculares
2. Se recomienda promocionar más la rehabilitación cardíaca en el tratamiento de pacientes con problemas cardiovasculares ya que son pocos los hospitales que cuentan con este servicio y por lo tanto son pocas las personas que conocen sobre la importancia de la rehabilitación cardíaca y sus beneficios sobre la salud
3. Se recomienda el empleo de rehabilitación cardíaca como prevención para enfermedades cardiovasculares
4. Se recomienda realizar más investigaciones sobre la rehabilitación cardíaca, sus efectos y beneficios
5. Se recomienda continuar con la investigación e incluir a más pacientes en el estudio y realizarlo a largo plazo para evidenciar mejor los resultados de los efectos del programa de rehabilitación cardíaca sobre la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO_2 máx.

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1). Controla tu presión y gánale a la hipertensión (Internet). Ministerio de salud 2013; 1. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portada/Especiales/2013/diamundialsalud/dms02_todosobrehipart.html.
- (2). La presión arterial y su salud (Internet). American Society Of Hypertension 2010; 1 – 2. Disponible en: <http://www.ash-us.org/documents/bloodpressurehealthspanish.pdf>.
- (3). Daniela Cárdenas P. Eficacia de la fisioterapia cardíaca, en pacientes con hipertensión arterial primaria del hospital quito n°1 de la policía, durante el año 2011 (Internet); Disertación de grado para optar por el título de licenciada en terapia física en la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador 2013 agosto: ii. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5985/T-PUCE-6253.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (4). Uno de cada dos peruanos mayores de 40 años padece de hipertensión arterial. (Internet). Ministerio de salud 2016 mayo: 1. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portada/prensa/notas_auxiliar.asp?nota=12418
- (5). Asqui Salazar, Gabriela Alejandra. Efecto de la gimnasia aeróbica de bajo impacto sobre el nivel de presión arterial en pacientes con hipertensión arterial

que asisten al hospital Eduardo Montenegro del Canton Chillanes (Internet). Tesis para Título de Licenciada en Terapia Física en la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador 2015 abril: XV – XVI. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9346/1/GABRIELA%20ALEJANDRA%20ASQUI%20SALAZAR%20TESIS.pdf>

- (6). Organización Mundial de la salud (Internet). 2015 setiembre: 1. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/82/es/>
- (7). Información general sobre la hipertensión en el mundo (Internet). Organización mundial de la salud 2013: 9. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_spa.pdf
- (8). Dres. Francisco López-Jiménez (Estados Unidos); Carmen Pérez-Terzic (EEUU); Paula Cecilia Zeballos (Argentina); Claudia Victoria Anchique (Colombia); Gerard Burdiat (Uruguay); Karina González (Venezuela); Graciela González (Paraguay); Rosalía Fernández (Perú); Claudio Santibáñez (Chile); Artur Herdy (Brasil); Juan Pablo Rodríguez Escudero (Ecuador), Hermes Ilarraza-Lomelí (México) (Internet). Consenso de Rehabilitación Cardiovascular y Prevención Secundaria de las Sociedades Interamericana y Sudamericana de Cardiología. Rev Urug Cardiol 2013 agosto; 28 (2): 205, 190. Disponible en: http://www.suc.org.uy/revista/v28n2/pdf/rcv28n2_consenso_rehabilitacion.pdf

- (9). Aguas Nelly Fernanda. Prevalencia de hipertension arterial y factores de riesgo en poblacion adulta afroecuatoriana de la comunidad la Loma, Canton Mira, del Carchi 2011 (Internet). Tesis previa a la obtención del título de licenciada en nutrición y salud comunitaria en la Universidad Tecnica del Norte – Ibarra, Ecuador 2012 julio: XV. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2070/1/TESIS%20COMPLETA%20NELLY%20AGUAS.pdf>
- (10). Francisco de la Cerda Ojeda, Carlos Herrero Hernando. Hipertensión arterial en niños y adolescentes (Internet). Asociación Española de Pediatría 2014: 175. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
- (11). Dr. Eduardo Braun Menéndez. Consenso de Hipertensión Arterial (Internet). Revista argentina de cardiología 2013 agosto; 81 (2): 2 – 3, 21. Disponible en: <http://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/Consenso-de-Hipertension-Arterial.pdf>
- (12). José M. Maroto Montero. Rehabilitación cardiaca (Internet). Sociedad española de cardiología 2009 junio: 2 – 9. Disponible en: <http://secardiologia.es/images/publicaciones/libros/rehabilitacion-cardiaca.pdf>
- (13). J. Lopez Chicharro, A. Fernandez Vaquero. Fisiologia del ejercicio. Editorial medica panamericana 2006; 3º edición

- (14). Braunwald Eugene. Tratado de cardiología. Texto de medicina cardiovascular 2015. 10° edición, vol. 1
- (15). William D, Mc Ardle, Frank I. Katch, Victor L. Katch. Fundamentos de fisiología del ejercicio. 2° edición
- (16). Frecuencia cardíaca (internet). Fundación española del corazón. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html>
- (17). Dr. Mikel Zabala Díaz. La frecuencia cardíaca y la regulación del esfuerzo (Internet). Real Federación Española de Ciclismo
- (18). Dr. San Miguel Bruck. El consumo de oxígeno (internet). Centro de medicina deportiva y fisioterapia Oberon – Madrid. Disponible en: <https://procesosbio.wikispaces.com/file/view/consumo%20de%20ox%C3%A9geno%20en%20deportistas.pdf/348909156/consumo%20de%20ox%C3%A9geno%20en%20deportistas.pdf>
- (19). Javier Ignacio Chacón Rivas, Ignacio Alejandro Contreras Hernández. Actividad física, consumo de oxígeno y características antropométricas en una población hipertensa femenina del consultorio Barros Luco (internet). Tesis Entregada a la Universidad de Chile En cumplimiento parcial de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Kinesiología Facultad de Medicina 2010. Disponible en:

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117460/Tesis%20Javier%20Chac%C3%B3n%20-%20Ignacio%20Contreras.pdf?sequence=1>

- (20). David R. Bassett, JR, y Edward T, Howley. Factores limitantes del máximo consumo de oxígeno y determinantes del rendimiento de resistencia (internet). Department of exercise science and sport management, university of tennessee, Knoxville, TN. Disponible en: http://contepomi.ndway.com/uploads/documentacion_2262011281_Factores%20Limitantes%20del%20M%C3%9Fximo%20Consumo%20de%20Ox%C3%9Dgeno%20y%20De%C3%A0.pdf
- (21). Juan Antonio Corral Pernía, Óscar del Catillo Andrés. La valoración del vo2 max. Y su relación con el riesgo cardiovascular como medio de enseñanza-aprendizaje (internet). Cuadernos de Psicología del Deporte Dirección General de Deportes-CARM 2010. Vol.10, núm. Suple. 25-30, Universidad de Sevilla. Disponible en: <http://revistas.um.es/cpd/article/viewFile/111231/105581>
- (22). Relación DO2 vs. VO2 (internet). Departamento de ciencias fisiológicas. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Medicina/fisiologia/nguias/other/vo2do2all.pdf>
- (23). Perú enfermedades transmisibles y no transmisibles 2014 (internet), INEI Lima abril 2015 disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1212/Libro.pdf

- (24). Unidad de estadística e informática 2013 (internet), hospital san juan de Lurigancho, disponible en: <http://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/Estadistica/2013Hospitalizacion.pdf>
- (25). Unidad de estadística e informática 2014 (internet), hospital san juan de Lurigancho, disponible en: <http://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/Estadistica/2014Emergencia.pdf>
- (26). Luis Rodriguez – Maria Lazaro – Belen Santos, Importancia pronostica de la frecuencia cardiaca en la población general y en pacientes con enfermedad arterial coronaria e hipertensión arterial. Posibles mecanismos (internet), revista española de cardiología, disponible en: <http://www.revespcardiologia.org/es/importancia-pronostica-frecuencia-cardiaca-poblacion/articulo/13108447/>
- (27). Jose maria villalon – Antonio lopez farre, El corazón del deportista, libro de la salud cardiovascular (internet) cap. 68, disponible en: http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap68.pdf
- (28). Pamela Seron Silva, actividad fisica y ejercicio en la enfermedad cardiovascular (internet), Universidad Autónoma de Barcelona, disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/285139/pss1de1.pdf?sequence=1>

CAPITULO VII

ANEXOS

VII. ANEXOS

1.

Factores de riesgo para hipertensión arterial

FACTOR DE RIESGO	RELACIÓN CAUSAL
FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES (NO PREVENIBLES)	
EDAD	Las personas mayores de 65 años tienen un incremento en el riesgo de presentar hipertensión sistólica. La edad de riesgo se disminuye cuando se asocian dos o más factores de riesgo.
GÉNERO	La HTA y la ECV hemorrágica son más frecuentes en mujeres menopaúsicas. La EC y la ECV de tipo arterioesclerótico oclusivo se presentan con mayor frecuencia en hombres.
ORIGEN ÉTNICO	La HTA es más frecuente y agresiva en pacientes afroamericanos.
HERENCIA	La presencia de enfermedad cardiovascular en un familiar hasta segundo grado de consanguinidad antes de la sexta década de vida, influye definitivamente en la presencia de enfermedad cardiovascular.
FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES	
FACTORES COMPORTAMENTALES	
TABAQUISMO	El tabaco es responsable de la muerte anual de más o menos 3 millones de personas en el mundo y ocasiona 25% de las enfermedades crónicas. Los fumadores presentan el doble de probabilidades de padecer HTA.
ALCOHOL	El consumo de una copa de alcohol aumenta la PAS en 1 mmHg y la PAD en 0.5 mmHg. Se ha demostrado que individuos que consumen alcohol diariamente presentan valores de PAS de 6.6 mmHg y PAD de 4.7 mmHg, más elevados que los que lo hacen una vez por semana, independiente del consumo semanal total.
SEDENTARISMO	La vida sedentaria predispone al sobrepeso y al aumento del colesterol total. Una persona sedentaria tiene un riesgo mayor (20 a 50%) de contraer hipertensión.
ALIMENTARIOS Y NUTRICIONALES	Elevado consumo de sodio presente en la sal y el bajo consumo de potasio se han asociado a HTA. El consumo de grasas, especialmente saturadas, de origen animal, es un factor de riesgo en hipercolesterolemia debido al poder aterogénico que incrementa los niveles de colesterol LDL.
SICOLÓGICOS Y SOCIALES	El estrés es un factor de riesgo mayor para la hipertensión. Asociado con el estrés se encuentra el patrón de comportamiento tipo A (competitividad, hostilidad, impaciencia y movimientos corporales rápidos).
FACTORES METABÓLICOS	
SOBREPESO Y OBESIDAD	El sobrepeso (IMC > de 25) está asociado con riesgo seis veces mayor de padecer HTA. La obesidad (IMC > de 30) también se asocia con HTA. Por cada 10 Kg de aumento de peso la PAS aumenta de 2 a 3 mm Hg y PAD de 1 a 3 mm Hg. El perímetro abdominal ≥ 80 cm en mujeres y ≥ 90 cm en hombres está asociado con mayor riesgo de HTA y dislipidemia.
DISLIPIDEMIAS	El estudio de Framingham demostró que el aumento del colesterol LDL conduce a enfermedad coronaria e HTA.
DIABETES MELLITUS	La diabetes aumenta de dos a tres veces el riesgo de HTA, además, conlleva a dislipidemia y daño vascular.

2.

Tabla 1. Efectos del entrenamiento físico sobre la calidad de vida

Aumento de la capacidad física por modificaciones a dos niveles:

- Nivel CENTRAL: incremento o menor deterioro de la función ventricular
- Nivel PERIFÉRICO:
 - mejoría en la función del endotelio arterial
 - aumento en:
 - capilaridad muscular
 - tamaño y número de mitocondrias
 - crestas mitocondriales
 - capacidad oxidativa
 - diferencia arteriovenosa de O₂

Elevación del umbral de angina por descenso de la FC y la PAS (en reposo y a niveles de esfuerzo submáximo)

Nivel respiratorio: descenso de disnea, capacidad vital aumentada, mejoría en la cinética diafragmática

Nivel psicológico: descenso en estrés, depresión y ansiedad

FC: frecuencia cardíaca; PAS: presión arterial sistólica.

3.

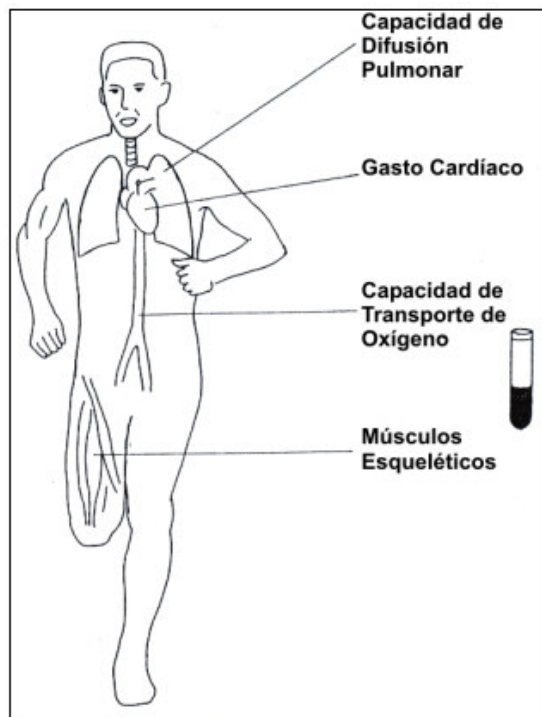
Tabla 2. Efectos del entrenamiento físico sobre el pronóstico

Indirectos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del c-HDL • Descenso de triglicéridos, c-LDL y homocisteína • Mejor control de la HTA leve-moderada • Menor porcentaje de fumadores • Mejor control de la diabetes • Disminución del porcentaje de obesidad • Menor nivel del patrón de conducta de tipo A
Directos	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel trombogénico: descenso del fibrinógeno y agregabilidad plaquetaria, con aumento de la actividad fibrinolítica • Nivel miocárdico: aumento de capilaridad, mayor diámetro de coronarias extramurales, aumento de la circulación colateral, mejoría en aporte/demanda de O₂, menor sensibilidad de receptores beta • Mejoría en la función ventricular • Mejoría en la función endotelial • Disminución de la actividad inflamatoria • Menor nivel de catecolaminas (reposo y ejercicio submáximo) • Disminución de la actividad del sistema renina-angiotensina • Disminución de resistencias periféricas • Mejor respuesta neurovegetativa al estrés • Aumento en la variabilidad del RR • Elevación del umbral de fibrilación ventricular

c-HDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad; c-LDL: colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad; RR: riesgo relativo.

Tabla 7. Fases de un programa de rehabilitación cardiovascular ⁽¹⁴⁾				
Fases	Duración	Objetivos	Recomendaciones	Alcance
Fase 1 Hospitalizado después de un evento cardíaco: síndrome coronario agudo o pos- intervencionismo (ACTP) o una cirugía cardíaca (CABG), prótesis valvular o corrección de cardiopatía congénita	Se inicia desde las 48 horas posteriores al evento agudo hasta el alta hospitalaria.	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir desacondicionamiento, evitar efectos del reposo prolongado Evitar la depresión Evitar complicaciones respiratorias y tromboembólicas Facilitar el alta precoz Generar educación al paciente y familia sobre la enfermedad y los cuidados básicos 	<ul style="list-style-type: none"> Se realiza en la cama del paciente Se puede utilizar monitoreo Se realiza una evaluación previa Se pueden realizar varias sesiones al día pero de corta duración Inicialmente los ejercicios serán pasivos 	<ul style="list-style-type: none"> Llegar en condiciones de iniciar la fase 2 de la rehabilitación cardiovascular
Fase 2 Rehabilitación cardiovascular al alta. Se realiza en gimnasio	Promedio de duración de tres meses, con tres sesiones semanales	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la capacidad funcional del paciente Lograr la modificación de los factores de riesgo Lograr la autoconfianza del paciente después del evento cardíaco 	<ul style="list-style-type: none"> Llegar en condiciones físicas y psicológicas adecuadas para comenzar la fase 3 de la rehabilitación 	
Fase 3 Mantenimiento temprano	Tres sesiones semanales y duración de tres meses	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la capacidad funcional Continuar con el plan de ejercicios Control de la tensión arterial Control de la glucemia y colesterol Control del peso y de una adecuada nutrición Persigue y garantiza el bienestar psicológico 	<ul style="list-style-type: none"> El paciente ingresa a esta etapa cuando alcanza los 6 METS en la prueba de esfuerzo Los pacientes controlan la intensidad del ejercicio realizado según la escala de Borg (tabla 8) y mediante el control de la frecuencia cardíaca Es necesario la evaluación y el seguimiento de la adherencia al tratamiento y hábitos recomendados 	<ul style="list-style-type: none"> Lograr realizar actividad física en forma segura con normas básicas de autocuidado
Fase 4 Mantenimiento tardío. Inicio después de completar fase 3	Su término es indefinido y su periodicidad dependerá del estado clínico, patología y evolución de cada paciente al igual que los componentes del seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Ayudar al paciente a mantener un estilo de vida saludable 	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar la educación impartida Ayudar al paciente en las dificultades para desprenderse de los malos hábitos Motivar y generar estrategias para mantener estilo de vida saludable 	<ul style="list-style-type: none"> Lograr cambios permanentes con un estilo de vida saludable, actividad física y control adecuado de los factores de riesgo

5.



6.

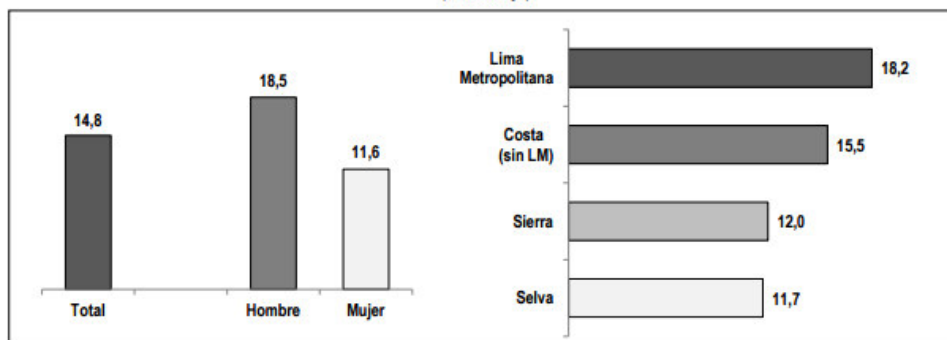
LEY DE FICK



7.

**PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON PRESIÓN ARTERIAL ALTA
DE ACUERDO A MEDICIÓN EFECTUADA, SEGÚN SEXO Y REGIÓN NATURAL, 2014**

(Porcentaje)



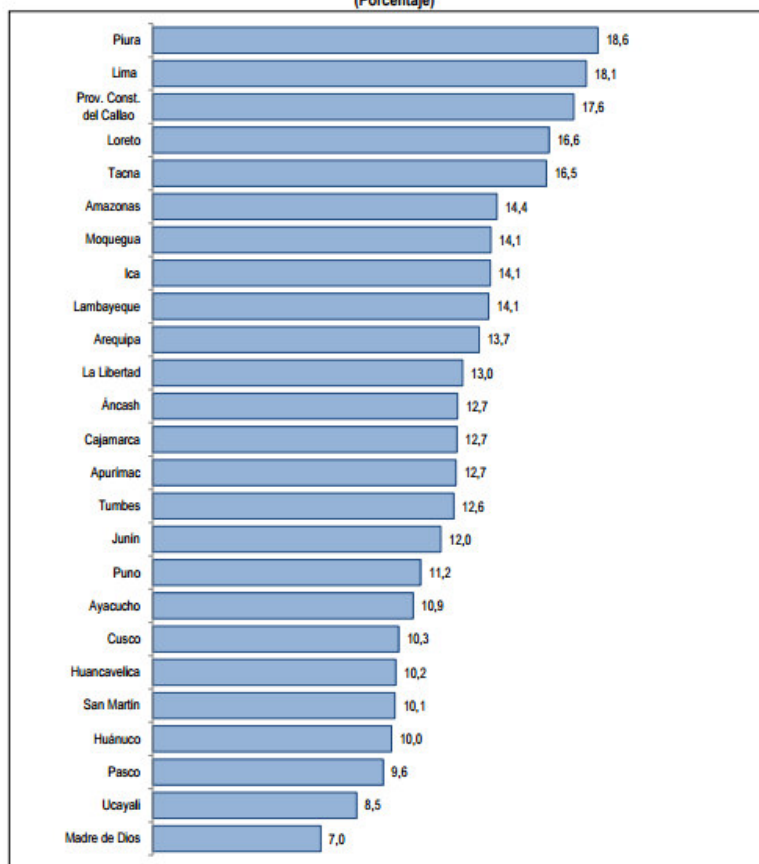
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

1/ Organización Mundial de la Salud: Informe sobre la Situación Mundial de las Enfermedades No Transmisibles. 2010, pág. i – 1.

8.

**PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON PRESIÓN ARTERIAL ALTA
DE ACUERDO A MEDICIÓN EFECTUADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2014**

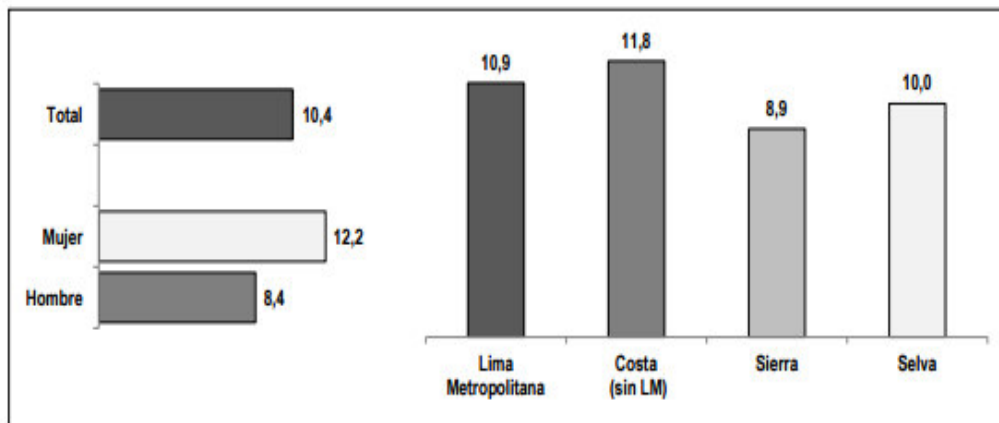
(Porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

9.

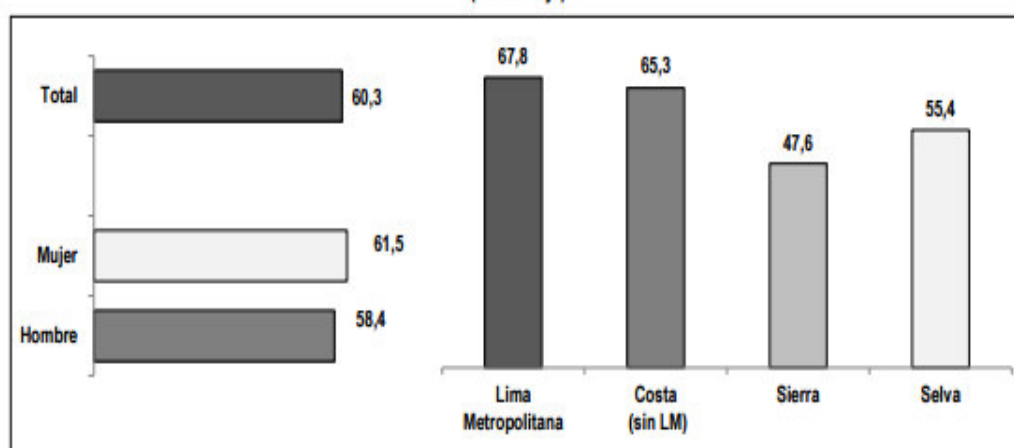
PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN, SEGÚN SEXO Y REGIÓN NATURAL, 2014
(Porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

10.

PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN QUE RECIBIERON TRATAMIENTO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, SEGÚN SEXO Y REGIÓN NATURAL, 2014
(Porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON PRESIÓN ARTERIAL ALTA DE ACUERDO
A MEDICIÓN EFECTUADA, SEGÚN CARACTERÍSTICA SELECCIONADA, 2013-II SEMESTRE Y 2014
(Porcentaje)

Característica seleccionada	2013 - II Semestre					2014				
	Valor estimado	Intervalo de confianza al 95%		Coeficiente de variación	Total de casos sin ponderar	Valor estimado	Intervalo de confianza al 95%		Coeficiente de variación	Total de casos sin ponderar
		Inferior	Superior				Inferior	Superior		
Total	16,7	15,2	18,3	4,8	6 221	14,8	14,1	15,6	2,6	27 154
Sexo										
Hombre	21,5	19,0	23,9	5,8	2 960	18,5	17,3	19,6	3,2	12 751
Mujer	12,5	10,6	14,3	7,7	3 261	11,6	10,7	12,4	3,7	14 403
Grupo de edad										
15 - 19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,8	2,0	3,6	14,7	2 716
20 - 29	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,0	4,1	5,9	9,3	5 106
30 - 39	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,3	6,2	8,4	7,7	5 581
40 - 49	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,2	11,7	14,7	5,8	4 629
50 - 59	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	22,1	19,9	24,3	5,1	3 627
60 y más	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	39,4	37,1	41,6	2,9	5 495
20 y más	18,4	16,7	20,1	4,7	5 613	16,5	15,7	17,4	2,6	24 438
Área de residencia										
Urbana	17,8	15,8	19,8	5,7	3 682	15,6	14,6	16,5	3,1	16 656
Rural	13,5	11,7	15,3	6,8	2 539	12,5	11,6	13,4	3,7	10 498
Dominio de residencia										
Costa	19,4	17,0	21,9	6,5	2 201	17,0	15,8	18,2	3,6	10 480
Lima Metropolitana	18,7	14,9	22,5	10,3	503	18,2	16,3	20,1	5,3	3 186
Costa (sin LM)	20,5	17,7	23,3	6,9	1 698	15,5	14,2	16,9	4,4	7 294
Sierra	13,4	11,6	15,2	6,9	2 690	12,0	11,1	12,8	3,5	11 232
Sierra urbana	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,8	10,6	13,0	5,2	4 276
Sierra rural	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,1	11,0	13,2	4,7	6 956
Selva	12,2	9,5	14,8	10,9	1 330	11,7	10,5	12,8	5,1	5 442
Selva urbana	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,9	10,5	13,4	6,1	3 025
Selva rural	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,3	9,4	13,2	8,7	2 417
Nivel de educación										
Hasta primaria	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	21,6	20,2	23,0	3,3	9 955
Secundaria	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,3	11,2	13,4	4,4	10 662
Superior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,5	10,2	12,8	5,7	6 534
Quintil de bienestar										
Quintil inferior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,4	12,2	14,5	4,4	8 023
Segundo quintil	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,5	11,3	13,7	4,9	6 664
Quintil intermedio	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14,0	12,6	15,4	5,2	5 062
Cuarto quintil	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	16,3	14,5	18,0	5,5	4 021
Quintil superior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	17,5	15,7	19,3	5,3	3 384
Departamento										
Amazonas	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14,4	10,8	18,0	12,8	942
Áncash	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,7	10,5	15,0	8,8	1 232
Apurímac	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,7	10,6	14,8	8,5	1 019
Arequipa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,7	11,4	15,9	8,4	1 042
Ayacucho	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,9	8,7	13,1	10,5	1 163
Cajamarca	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,7	9,9	15,5	11,1	930
Prov. Const. del Callao	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	17,6	14,2	21,0	9,8	859
Cusco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,3	8,1	12,5	11,0	989
Huancavelica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,2	7,4	13,0	14,0	868
Huánuco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,0	7,3	12,6	13,5	969
Ica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14,1	12,0	16,3	7,8	1 070
Junín	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,0	9,7	14,4	9,9	1 019
La Libertad	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,0	9,8	16,1	12,3	981
Lambayeque	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14,1	11,5	16,6	9,3	900
Lima	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	18,1	16,3	20,0	5,3	3 262
Provincia de Lima 1/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	18,3	16,2	20,4	5,8	2 342
Lima Provincias 2/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	17,1	14,3	20,0	8,4	920
Loreto	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	16,6	13,8	19,3	8,5	833
Madre de Dios	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,0	5,1	8,9	13,7	937
Moquegua	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14,1	11,2	17,1	10,7	970
Pasco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,6	7,6	11,7	10,7	1 049
Piura	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	18,6	14,9	22,3	10,2	1 075
Puno	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,2	9,4	13,0	8,2	1 328
San Martín	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,1	8,0	12,3	10,9	961
Tacna	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	16,5	13,3	19,6	9,7	893
Tumbes	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,6	10,0	15,2	10,6	904
Ucayali	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,5	6,3	10,7	13,1	959

Nota: Se considera hipertensión cuando la presión arterial sistólica (PAS) es ≥ 140 mmHg y/o presión arterial diastólica (PAD) es ≥ 90 mmHg. Excluye a mujeres gestantes.

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

n.a.: No aplicable.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN,
SEGÚN CARACTERÍSTICA SELECCIONADA, 2013-II SEMESTRE Y 2014
(Porcentaje)

Característica seleccionada	2013 - II Semestre					2014				
	Valor estimado	Intervalo de confianza al 95%		Coeficiente de variación	Total de casos sin ponderar	Valor estimado	Intervalo de confianza al 95%		Coeficiente de variación	Total de casos sin ponderar
		Inferior	Superior				Inferior	Superior		
Total	12,3	10,7	13,8	6,5	6 271	10,4	9,9	11,0	2,8	27 266
Sexo										
Hombre	10,2	8,3	12,2	9,7	2 981	8,4	7,7	9,1	4,2	12 806
Mujer	14,1	11,6	16,6	9,0	3 290	12,2	11,4	13,0	3,4	14 460
Grupo de edad										
15 - 19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(0,7)	0,4	1,0	22,3	2 725
20 - 29	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,1	1,7	2,6	11,3	5 124
30 - 39	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,4	4,5	6,3	8,6	5 612
40 - 49	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,5	7,4	9,7	6,6	4 650
50 - 59	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	17,1	15,3	18,9	5,4	3 639
60 y más	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	29,7	27,7	31,6	3,4	5 516
20 y más	13,9	12,1	15,6	6,4	5 660	11,8	11,2	12,5	2,8	24 541
Área de residencia										
Urbana	13,6	11,6	15,7	7,6	3 720	11,1	10,4	11,8	3,3	16 741
Rural	8,3	6,8	9,7	8,8	2 551	8,4	7,7	9,1	4,4	10 525
Dominio de residencia										
Costa	14,4	11,8	16,9	9,1	2 221	11,3	10,4	12,2	4,0	10 535
Lima Metropolitana	15,6	11,5	19,7	13,4	511	10,9	9,5	12,3	6,5	3 222
Costa (sin LM)	12,6	10,4	14,8	8,9	1 710	11,8	10,8	12,8	4,3	7 313
Sierra	8,8	7,3	10,3	8,7	2 714	8,9	8,2	9,6	4,1	11 279
Sierra urbana	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,4	8,3	10,5	6,0	4 301
Sierra rural	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,5	7,5	9,4	5,6	6 978
Selva	11,3	9,0	13,7	10,5	1 336	10,0	8,9	11,1	5,5	5 452
Selva urbana	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,9	10,4	13,5	6,6	3 032
Selva rural	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,5	6,2	8,9	9,2	2 420
Nivel de educación										
Hasta primaria	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	16,6	15,4	17,7	3,6	9 988
Secundaria	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,7	6,9	8,5	5,1	10 706
Superior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,2	7,3	9,1	5,8	6 569
Quintil de bienestar										
Quintil inferior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,9	7,1	8,7	5,0	8 043
Segundo quintil	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,9	8,0	9,8	5,2	6 682
Quintil intermedio	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,4	8,3	10,5	5,9	5 085
Cuarto quintil	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,6	11,2	14,0	5,8	4 047
Quintil superior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,8	11,3	14,4	6,0	3 409
Departamento										
Amazonas	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,1	8,6	13,6	11,3	944
Áncash	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,4	6,5	10,3	11,5	1 235
Apurímac	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,5	8,0	13,0	12,2	1 020
Arequipa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,3	9,0	13,5	10,2	1 046
Ayacucho	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	6,5	4,9	8,0	12,1	1 166
Cajamarca	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,2	6,3	10,1	11,7	932
Prov. Const. del Callao	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,4	9,6	15,3	11,7	867
Cusco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,4	7,4	11,3	10,5	993
Huancavelica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(14,9)	10,4	19,3	15,2	875
Huánuco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	6,9	5,2	8,5	12,3	973
Ica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,4	9,0	13,7	10,6	1 071
Junín	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,5	7,2	11,8	12,5	1 019
La Libertad	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,8	6,8	10,8	11,7	986
Lambayeque	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,7	10,6	16,8	11,6	901
Lima	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,7	9,4	12,1	6,5	3 297
Provincia de Lima 1/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,7	9,2	12,2	7,2	2 370
Lima Provincias 2/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,0	8,4	13,5	11,9	927
Loreto	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,6	11,1	16,0	9,1	837
Madre de Dios	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,8	9,4	16,3	13,6	939
Moquegua	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	13,5	11,0	16,0	9,4	979
Pasco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,1	8,8	13,5	10,8	1 056
Piura	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,3	9,2	13,3	9,4	1 076
Puno	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,0	7,9	12,1	10,9	1 333
San Martín	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,4	5,4	9,3	13,5	962
Tacna	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11,6	8,5	14,8	13,8	893
Tumbes	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14,8	12,4	17,2	8,3	905
Ucayali	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,7	7,2	12,3	13,2	961

Nota: Personas de 15 y más años que reportaron tener presión arterial elevada diagnosticada por un profesional de la salud alguna vez en su vida. Excluye a mujeres gestantes.

() Comprende a estimadores con coeficiente de variación mayor a 15% considerados como referenciales.

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

n.a.: No aplicable.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

**PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD CON DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN QUE RECIBIERON TRATAMIENTO EN LOS
ÚLTIMOS 12 MESES, SEGÚN CARACTERÍSTICA SELECCIONADA,
2013 - II SEMESTRE Y 2014
(Porcentaje)**

Característica seleccionada	2013 - II Semestre					2014				
	Valor estimado	Intervalo de confianza al 95%		Coeficiente de variación	Total de casos sin ponderar	Valor estimado	Intervalo de confianza al 95%		Coeficiente de variación	Total de casos sin ponderar
		Inferior	Superior				Inferior	Superior		
Total	62,6	56,4	68,8	5,1	754	60,3	57,6	63,1	2,3	3 032
Sexo										
Hombre	60,5	50,5	70,5	8,4	279	58,4	54,2	62,7	3,7	1 152
Mujer	63,9	55,8	72,1	6,5	475	61,5	58,2	64,8	2,8	1 880
Grupo de edad										
15 - 19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(10,1)	0,0	24,0	69,8	30
20 - 29	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(16,9)	9,2	24,6	23,3	159
30 - 39	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	32,4	24,6	40,2	12,3	320
40 - 49	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	46,8	39,9	53,8	7,6	436
50 - 59	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	59,3	53,5	65,0	4,9	614
60 y más	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	74,8	71,6	78,1	2,2	1 473
20 y más	62,7	56,5	68,9	5,1	750	60,7	58,0	63,5	2,3	3 002
Área de residencia										
Urbana	66,0	58,9	73,0	5,4	517	63,6	60,4	66,8	2,6	2 032
Rural	45,9	35,9	55,9	11,1	237	47,2	43,0	51,4	4,5	1 000
Dominio de residencia										
Costa	69,9	61,7	78,1	6,0	330	66,6	62,8	70,4	2,9	1 303
Lima Metropolitana	69,7	57,6	81,8	8,8	76	67,8	61,9	73,6	4,4	386
Costa (sin LM)	70,1	62,0	78,3	5,9	254	65,3	60,6	69,9	3,6	917
Sierra	46,1	37,7	54,4	9,2	256	47,6	43,5	51,8	4,4	1 140
Sierra urbana	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	50,8	44,5	57,1	6,3	466
Sierra rural	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	44,2	39,0	49,5	6,1	674
Selva	51,3	39,9	62,7	11,3	168	55,4	49,5	61,4	5,4	589
Selva urbana	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	60,7	53,4	68,0	6,1	389
Selva rural	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	44,8	35,2	54,3	10,9	200
Nivel de educación										
Hasta primaria	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	62,5	58,9	66,1	2,9	1 553
Secundaria	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	57,4	52,6	62,2	4,3	843
Superior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	60,0	54,1	65,9	5,0	636
Quintil de bienestar										
Quintil inferior	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	47,8	42,8	52,8	5,3	717
Segundo quintil	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	49,8	44,5	55,1	5,4	707
Quintil intermedio	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	55,5	49,7	61,3	5,3	560
Cuarto quintil	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	62,9	56,7	69,0	5,0	550
Departamento										
Amazonas	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	51,9	41,9	62,0	9,9	116
Áncash	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	68,8	58,2	79,3	7,8	106
Apurímac	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	61,2	49,9	72,6	9,4	120
Arequipa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	57,0	47,4	66,7	8,6	137
Ayacucho	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	51,3	38,7	63,9	12,5	100
Cajamarca	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	59,4	45,5	73,3	11,9	81
Prov. Const. del Callao	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	71,7	61,8	81,5	7,0	109
Cusco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	46,7	35,5	57,8	12,2	97
Huancavelica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(35,5)	22,3	48,8	19,0	119
Huánuco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(35,7)	22,5	49,0	18,9	66
Ica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	70,7	60,6	80,7	7,2	131
Junín	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	46,6	34,0	59,2	13,8	104
La Libertad	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	61,6	47,1	76,1	12,0	92
Lambayeque	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	69,6	59,9	79,4	7,1	125
Lima	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	66,4	60,4	72,3	4,6	381
Provincia de Lima 1/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	67,1	60,6	73,7	5,0	279
Lima Provincias 2/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	60,6	48,1	73,1	10,5	102
Loreto	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	59,9	47,7	72,0	10,3	110
Madre de Dios	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	43,2	34,0	52,5	10,9	122
Moquegua	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	52,5	44,6	60,4	7,7	133
Pasco	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(31,6)	20,6	42,7	17,9	114
Piura	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	71,0	60,9	81,0	7,2	126
Puno	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(23,2)	16,1	30,2	15,5	138
San Martín	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	51,1	38,9	63,2	12,1	88
Tacna	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	59,3	49,6	69,0	8,3	100
Tumbes	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	43,8	33,3	54,4	12,3	128
Ucayali	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	69,7	57,1	82,4	9,2	89

Nota: Personas de 15 y más años que reportaron tener presión arterial elevada diagnosticada por un profesional de la salud. Excluye a mujeres gestantes.

() Comprende a estimadores con coeficiente de variación mayor a 15% considerados como referenciales.

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

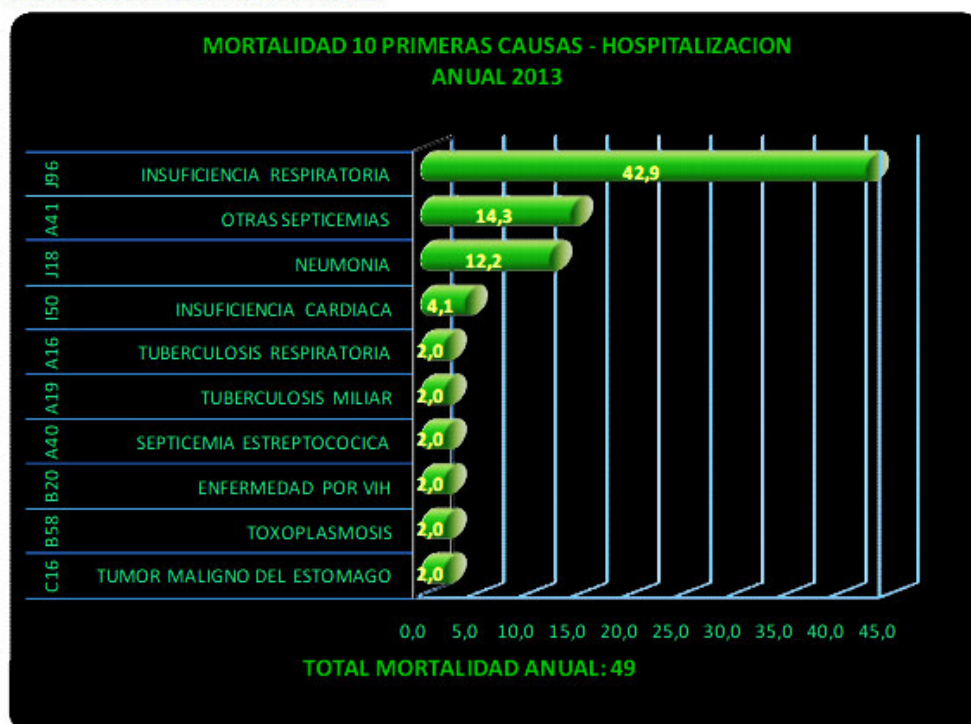
2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

n.a.: No aplicable.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

14.

FUENTE: SISTEMA DE HOSPITALIZACION SIGHOS
UNIDAD DE ESTADISTICA E INFORMATICA - HSJL - 2013





PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD EN UCI

ANUAL: 2014

ORD	CIE X	CAUSAS	CASOS	%
1	J96	INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	10	28.6
2	A41	OTRAS SEPTICEMIAS	4	11.4
3	J18	NEUMONIA	4	11.4
4	E11	DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE	2	5.7
5	I50	INSUFICIENCIA CARDIACA	2	5.7
6	K85	PANCREATITIS AGUDA	2	5.7
7	A15	TUBERCULOSIS RESPIRATORIA, CONFIRMADA BACTERIOLOGICA E HISTOLOGICAMENTE	1	2.9
8	A49	INFECCION BACTERIANA DE SITIO NO ESPECIFICADO	1	2.9
OTROS			9	25.7
TOTAL			35	100.0

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD EN OBSERVACION

ANUAL: 2014

ORD	CIE X	CAUSAS	CASOS	%
1	J96	INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	16	30.2
2	J18	NEUMONIA	11	20.8
3	A41	OTRAS SEPTICEMIAS	7	13.2
4	I63	INFARTO CEREBRAL	2	3.8
5	I64	ACCIDENTE VASCULAR ENCEFALICO AGUDO, NO ESPECIFICADO COMO HEMORRAGICO	2	3.8
6	K92	OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2	3.8
7	E11	DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE	1	1.9
8	I50	INSUFICIENCIA CARDIACA	1	1.9
9	I95	HIPOENSION	1	1.9
10	J91	DERRAME PLEURAL EN AFECCIONES CLASIFICADAS EN OTRA PARTE	1	1.9
OTROS			9	17.0
TOTAL			53	100.0

FUENTE: SISTEMA SIGHOS

UNIDAD DE ESTADISTICA E INFORMATICA - HSJL - 2014

Actualizado al 31 de Diciembre 2,014
Unidad de Estadística e Informática

16.

**GRADOS DE INSUFICIENCIA CARDIORESPIRATORIA
Y CIRCULATORIA**

CLASES	SEVERIDAD DEL DETERIORO	VO ₂ MAX (ML/KG/ MIN)
A	Ninguno a leve	>20
B	Leve a moderado	16 – 20
C	Moderado a severo	10 - 15
D	Severo	6 – 10
E	Muy severo, aumento de lactato en reposo	<6

17.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE Y APELLIDOS:

DIAGNOSTICO:

EDAD:

PESO:

		PA	FC	VO ₂ máx
1° MES	INICIO			
	FINAL			
2° MES	INICIO			
	FINAL			
3° MES	INICIO			
	FINAL			
4° MES	INICIO			
	FINAL			